من مواهب الله سبحانه وتعالى
لعبده مصطفى عصام الدين
عفي عنه

تذكره في علم الهيئة لمولانا افضل الحكماء الموحدين
محمد بن محمد نصير الدين الطوسي رضي الله عنه

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله مفيض الخير وملهم الصواب ؞ وصلواته على محمد المبعوث بفصل الخطاب ؞ وعلى آله خير آل وأصحابه خير أصحاب ؞ نريد ان نحرر جملا من علم الهيئة نذكره لبعض الأحباب ؞ ونسأل الله ان يوفق لاتمامه انه الموفق واليه المآب ؞ فلنورد ما قصدناه في فصول تشتمل عليها اربعة ابواب

الباب الاول

فيما يجب تقديمه

لكل علم موضوع يبحث في ذلك العلم عنه ومبادٍ اما بينة بنفسها واما خفية تبين في علم آخر وتتسلم في ذلك العلم على انها مسلمة ومسائل تبين في ذلك العلم وموضوع الهيئة الاجرام البسيطة العلوية والسفلية من حيث كمياتها وكيفياتها واوضاعها وحركاتها اللازمة لها ومبادئها المحتاجة الى البيان تبين في علوم ثلثة ما بعد الطبيعة والهندسة والطبيعيات ومسائلها معرفة تلك الاجرام باعيانها واشكالها وكيفية تنضدها وحركاتها ومقادير الحركات والابعاد وعلل اختلاف

مثال ذلك رصدنا الشمس في مسكن معين فوجدناها يقرب من سمت الراس تارة ويبعد عنه اخرى وفي التقارب يتعاظم الارتفاع من مداراتها الى ان يبلغ حدا ما في العظم وفي التباعد يتصاغر الى ان يبلغ حدا ما في الصغر وفي منتصف هذين البعدين يتساوى زمانا ظهورها فعللنا ذلك بعد ان وضعنا ان الافق عظيمة بان مدار الشمس بل فلك البروج مقاطع لمنطقة الحركة اليومية على نقطتين متقابلتين وان منطقة الحركة اليومية على منتصف البعدين والفن مشحون بنظاير هذا المثال فاقنع ههنا بواحد منها

الاوضاع والفن الذي نريد ان نشرع فيه تقرير جمل من ذلك نورد على سبيل الحكاية ونبين تفاصيلها واقامة البراهين على صحة اكثرها في المجسطي فهو ليس يعلم تام اذا افرز عن المجسطي لانه حكاية ما عما اثبت فيه والابد فيه من تعريف حدود واحكام نورد على سبيل التصدير ويحال بيانها على العلوم المذكورة وهي على اختلاف مواضع بياناتها تنقسم الى قسمين احدهما ما يتعلق بالهندسيات والاخر ما يتعلق بالطبيعيات فلنقدم ذكرها في فصلين

الفصل الاول في ذكر ما يحتاج الى معرفته مما يتعلق بالهندسيات من الاشياء التي لها وضع اي التي يمكن ان يشار اليها بالحس النقطة وهي ما لا جزء له والخط وهو ما له طول فقط وينتهي بالنقطة والسطح ما له طول وعرض لا غير وينتهي بالخط والجسم وهو ما له طول وعرض وعمق وينتهي بالسطح ويسمى النهايات حدودا والمستقيم من الخطوط هو الذي يحاذي جميع النقط التي تفرض عليه بعضها لبعض والمستوي من السطوح هو الذي يمكن ان يخرج

منه الخطوط المستقيمة في جميع الجهات والزاوية سطح
احاط به خطان ملتقيان عند نقطة من غير ان يتحدا
خطا واحدا او جسم احاط به سطوح ملتقية عند نقطة
يخرج عنه راس المخروط
يتصل كل سطحين منها عند خط من غير ان يتحدا سطحا
واحدا والنقطة التي يتصل او يتقاطع عليها خطان
فصل مشترك لهما وكذلك الخط للسطوح والسطح
للاجسام واذا قام خط مستقيم على خط مستقيم وحدث
عن جنبتيه زاويتان متساويتان فهما قائمتان وكل
من الخطين عمود على صاحبه والزاوية التي هي اصغر
من قائمة حادة والتي هي اعظم منفرجة والخط المستقيم
القائم على سطح مستو بحيث يحيط مع كل خط يفرض فيه
ملاقيا له بقائمة عمود على السطح واذا قام سطح مستو على
سطح مستو بحيث يحيط كل عمود يخرج في احدهما من اي
نقطة تفرض على فصلهما المشترك بقائمة فهما يتقاطعان
على قوائم والخطوط المستقيمة الكائنة في سطح مستو التي لا تتلاقى
وان اخرجت في الجهتين الى غير نهاية هي المتوازية وكذلك
السطوح المستوية التي لا تتلاقى وان اخرجت في جميع الجهات

3

الى غير نهاية وقد يقال في غير المستقيمة والمستوية منهما
متوازية اذا لم تختلف الابعاد بينهما اصلا الدائرة
سطح مستو يحيط به خط مستدير في داخله نقطة تكون
زيادة مسلوب للدائرة
جميع الخطوط المستقيمة الخارجة منها اليه متساوية
وذلك الخط محيطها وتلك النقطة مركزها والخطوط
الخارجة انصاف اقطارها والخارج منها الى المحيط في الجهتين
قطرها وهو ينصف الدائرة وكل خط مستقيم يقطعها
بقطعتين كيف اتفق فهو وتر وما يفرزه من المحيط قوس
ونصف الوتر لنصف القوس جيب والعمود الخارج من
منتصف القوس الى منتصف الوتر سهم لنصف القوس
الكرة جسم يحيط به سطح مستدير في داخله نقطة
تكون كل الخطوط المستقيمة الخارجة منها اليه متساوية وذلك
السطح محيطها وتلك النقطة مركزها والخطوط انصاف اقطارها
والخارج منها الى المحيط في الجهتين قطرها وكل سطح مستو يقطع
الكرة الى قطعتين يحدث دائرة فيها هي الفصل المشترك
بينهما فان نصفها فهي اعظم دائرة تقع في تلك الكرة وعظيمة
يمر بها فيتحد مركزاهما واذا ادارت الكرة على نفسها

لو لا ما زاده الله علا ...
لو حذف المستدير من حدي الدائرة والكرة
وقال العدم ... وسمي ذلك الخط
وذلك السطح مستديرا لكان اولى

السطح المستدير ... يمكن ان يفرض
في جميع جهاته الخطوط المستقيمة

ظ
للقوس

فعلت كل نقطة ترسم عليها بحركتها في دورة تامة دايرة هي
مدارها الا النقطتين هما قطبا الكرة والقطر الواصل بينهما
اصلا لا يتحرك هو المحور والدايرة العظيمة المتساوية
البعد عن القطبين منطقتها وتكون المدارات جميعا متوازية
ومتوازية للمنطقة والمحور عمودا على الكل وكل مدارين
عن جنبتي المنطقة متساويي البعد عنها متساويان
ولكل دايرة عظمى محور وقطبان كما للمنطقة واذا
فرضت على كرة عظيمتان فهما يتناصفان على نقطتين
ويكون فصلهما مستقيما ويكون اعظم الابعاد بين
الدايرتين قطبيهما فان تقاطعتا على قوايم مر كل
منهما بقطبي الاخرى وبالعكس الفلك جسم كري
يحيط به سطحان متوازيان مركزهما واحد ويسمى الخارج
منهما محدبا والاخر مقعرا وربما لا يعتبر المقعر كما في المداور
الاسطوانة المستديرة جسم يحيط به دايرتان متساويتان
ومتوازيتان هما قاعدتاها وسطح مستدير واصل
بين محيطيهما ويكون الخط الواصل بين المركزين عمودا
على سطحي الدايرتين وهو سهم الاسطوانة والمخروط المستدير

جسم مستدير يرتفع من دايرة هي قاعدته الى نقطة هي راسه
والخط الواصل بين النقطة ومركز القاعدة يكون عمودا
على قاعدته كان المخروط قايما واذا فصل الاسطوانة والمخروط
بسطح يمر بالسهم احدث في الاسطوانة ذا الاربعة اضلاع
وفي المخروط مثلثا فان كان السطح موازيا للقاعدة احدث
فيهما دايرة

الفصل الثاني في ذكر ما يحتاج في هذا العلم

الى تسلمه من الطبيعيات الجسم اما بسيط وهو الذي
له طبيعة واحدة تصدر عنها ما يصدر على نهج واحد
واما مركب وهو الذي يتركب من بسايط وقد يصير نوعا
غيرها والبسيط اما فلكي واما عنصري والفلكي هو الافلاك
والاجرام المنتقة التي فيها الافلاك والعنصري هو
العناصر الاربعة المشهورة والمركب ما تركب منها من
المعادن والنبات والحيوانات واكثرها امكنة العناصر
والخلا محال لكل حركة مبدا والمتحرك ان لم يفارقه مبداه
بالوضع قيل انه يتحرك بنفسه وان فارقه نسب التحرك اليه
والتحريك الى ما منه مبداه والمتحرك بنفسه ان كانت
حركته على نهج واحد سمي المبدا طبعا سوا كانت الحركة

طبيعية عنصرية او ارادية فلكية وان لم يكن كذلك
سمي نفسا سواء كانت نباتية او حيوانية والمتحرك بغيره
ان كان جزءا من المتحرك او كان المتحرك مكانا له بالطبع
فالحركة عرضية والا فقسرية والحركة بالطبع ينقسم الى ما
الى المركز ومبداه الثقل وتختص بالعنصرين الثقيلين والى
ما من المركز ومبداه الخفة وتختص بالعنصرين الخفيفين
وهما اينيتان مستقيمتان والى ما على المركز وهي وضعية
مستديرة وتختص بالفلكيات وتنقسم الى بسيطة تصدر
عن جرم واحد بسيط كل نقطة تفرض عليه تفعل عند
المركز في ازمنة متساوية زوايا متساوية وتقطع من المحيط
قسيا متساوية والى مركبة تصدر عن جملة بسائط فوق واحد
وكل حركة تختلف زواياها او قسيها في الازمنة المتساوية
مركبة ولا ينعكس كليا وما فيه مبدا حركة مستديرة فهو
لا يقبل الحركة المستقيمة اصلا وبالعكس الا بالقسر
فالفلكيات لا تنخرق ولا تلتئم ولا تنمو ولا تذبل ولا تتخلخل
ولا تتكاثف ولا تشتد في حركاتها ولا تضعف ولا تكون
لها رجوع ولا انعطاف ولا وقوف ولا خروج من حيز

ولا اختلاف حال في حركاتها المستديرة المتشابهة في جميع الاوقات

الباب الثاني

في هيئة الاجرام العلوية اربعة عشر فصلا

الفصل الاول في استدارة السماء والارض وكون الارض

عند السماء كمركز الكرة عند محيطها وكونها غير متحركة
بالجملة تتحرك الثوابت على دواير متوازية حول نقطة لا تتحرك
وكون كل ما هو اقرب منها على مدار اصغر ابدي الظهور وما هو
ابعد على مدار اكبر الى ان ينتهي الى ما يماس الافق ولا يخفى
ثم الى ما يخفى زمانا يسيرا جدا فيظل المطلع والمغيب بعينهما وتزايد
ازمنة الخفاء بعد ذلك بحسب تزايد البعد على نسبة
الى ان ينتهي الى ما يتساوى زمانا ظهوره وخفائه ثم الى
ما يزيد زمان خفائه على زمان ظهوره وتتزايد ازمنة الخفاء
ايضا ينتهي الى ما يظهر قليلا ثم الى ما يماس الافق في دورة
مرة ولا يطلع وتساوي زماني الظهور والخفاء للمتساوية
الابعاد عن المدار الذي يتساوى زمانا ظهوره وخفائه
عن الجنبتين على التبادل وارتفاع ما يطلع يسيرا يسيرا
الى غاية ما عند منتصف القطعة الظاهرة من مداره

ثم انحطاطه يسيرا يسيرا الى ان يخفى وطلوعه شيئا بعد شيء
من جرمه وكذلك غروبه وتساوى مقداره في المنظر في جميع
ابعاده في دورته الا عند الافق فان تراكم الابخرة المرتفعة
من الارض يرى ما وراها من الاشخاص اكبر مما يجب
ان يرى كما نشاهد فيما يرى تارة في الهواء وتارة في الماء
ولذلك يزداد الكبر اذا صار الهواء اغلظ وبالضد
وظهور النصف او قريب منه دايما لكل من على الارض
في اي موضع يكون الى غير ذلك من الاعراض الخاصة
بالاستدارة يدل على استدارة السماء وتقدم طلوع
الكواكب وغروبها للمشرقيين على طلوعها وغروبها
للمغربيين وزيادة ذلك ونقصانه بحسب بعد
المسافة وقربها وازدياد ارتفاع القطب والكواكب
الشمالية وانحطاط الجنوبية للواغلين في الشمال
وبالعكس للواغلين في الجنوب بحسب وغولها وتركب
الاختلافين للسايرين على سمت بين السمتين يدل
على استدارة الارض جملة وتضاريسها التي تلزمها من
جهة الجبال والاغوار لا تخرجها عن اصل الاستدارة

توجيهه ان يقال لو لم يكن السماء كرية لاختلف جرم الكواكب بحسب القرب والبعد لكنه لا يختلف بحسبهما وبنى التالي ممنوع

هذا انما يكون اذا اتفق البلدان في العرض لا اذا اختلفا فربما يتقدم الطلوع للغربي على الشرقي

اذ لا نسبة محسوسة لها الى جملتها فان جبلا يرتفع نصف
فرسخ يكون عندها كخمس سبع عرض شعيرة عند كرة
قطرها ذراع بالتقريب يتبين ذلك عند الوقوف
على مساحة الارض وسر تغييب مياه البحار اسافل
الجبال الطالعة منها دون اعاليها المرتفعة وظهورها
قليلا قليلا للمتقارب اليها مضافا الى ما مر في الارض
يدل على استدارة سطح الماء الواقف على وجه الارض
وتساوي زماني ارتفاع الكواكب وانحطاطها من ظهور
وظهور النصف من الفلك دايما وتطابق اظلال
الشمس في وقتي طلوعها وغروبها عند كونها على المدار الذي
يتساوى زمانا ظهوره وخفايه على خط واحد مستقيم
او عند كونها في جزئين متقابلين من الداير التي تقطعها
بسيرها الخاص بها واختلاف القمر في مقاطراته الحقيقية
للشمس يدل على كون الارض في وسط الكل عند المركز
وظهور النصف من فلك البروج وما تحته من الافلاك
الى فلك الشمس دايما يدل على ان الارض ليست بذات
قدر محسوس عند فلك المريخ وما وراه من الافلاك

بل هي كالنقطة اذ لا فرق بين السطح المار بوجه الارض الفاصل بين الظاهر والخفي من تلك الافلاك وبين السطح المار بمركز الكل الموازي لذلك السطح واما عند فلك القمر فلها قدر محسوس ولذلك تكون القطعة الظاهرة من فلكه اقل من النصف وسنبين ذلك في موضعه وثبات جميع ما ذكرنا من الدلايل يدل على ثبات تلك الاجرام على الهيئة المذكورة ولا يمكن اسناد الحركة الاولى الى الارض لا لما قيل من ان ذلك يوجب ان لا يقع المرمي في الهواء على موضعه الاول بل يجب ان يقع في الجانب الغربي منه او يوجب ان الحركة لما انفصل منها كالسهم والطاير الى جهة حركتها ابطاء وفي خلافها اسرع فان المتصل بها من الهواء يمكن ان يشايعها بما يتصل بهما كما يشايع الاثير الفلك بدلالة حركات ذوات الاذناب بحركته بل لكونها ذات مبدء ميل مستقيم فيمتنع ان تتحرك على الاستدارة بالطبع واذا ثبت استدارة الارض والماء فليعلم ان ميل الاثقال جميعا الى مركز الارض الذي هو مركز

خ يكون

ولا يلزم الاحساس بحركة الهواء على الارض

على ان تحرك قسرا

الكل

الكل وميل ما هو خفيف الى المحيط فالفوق من جميع جوانب الارض ما يلي السماء والتحت ما يلي مركز الارض والاشخاص تقوم على الارض على اطراف اقطار لها فيكون البعد بين رؤسها اكثر من البعد بين قواعدها والاناء المملو ماء يحوي من الماء وهو اقرب الى المركز كقعر بير مثلا اكثر مما يحويه وهو ابعد منه كراس منارة مثلا وذلك لكونه هناك اشد تقبيبا من هاهنا وهذا من جملة ما يستغربه من لا يعرف هذه المسايل وهذه الادلة انية تفيد الوقوع والتي تفيد وجوب الوقوع من اللميات ما يذكر في كتاب السماء والعالم من العلم الطبيعي ⊙

الفصل الثاني في ترتيب الاجرام ونضدها الناظر

في النيرين والكواكب يجدها باسرها متحركة بالحركة اليومية يطلع ما يطلع منها من المشرق ويسير الى المغرب ويخفى فيه وبعد خفائه بمدة يعود الى المشرق ثانيا ويطلع كما طلع اولا وهكذا دايما ويتحرك ما لا يطلع منها على موازاته ثم يجدها بنظر ادق من الاول متحركة حركة بطيئة مخالفة للاولى كانها من المغرب الى المشرق وانما امتازت هذه

الحركة من الاولى باختلاف المنطقتين والاقطاب كما يجي
شرحه وذلك لان الاجسام تحركتين مختلفتين في كون
واحدة على منطقة وقطبين باعيانهما ممتنع بل انما تحس
منهما حركة واحدة هي مركبة من مجموعهما ان كانتا الى
جهة او حاصلة من فضل اسرعهما على ابطايهما ان
كانتا الى جهتين وكذلك الحكم فيما زاد على ذلك وهاتان
الحركتان متشابهتان في انفسهما شاملتان لجميع ما يحس به
علوا من الكواكب والاجرام ثم انه يجد النيرين والخمسة من
الكواكب ذوي حركات مختلفة غير متشابهة لا في انفسها
ولا بقياس بعضها الى البعض فلذلك اثبت اهل هذا العلم
تسعة افلاك في بادي نظرهم اثنين منها للحركتين المذكورتين
وسبعة للسيارات السبعة ولما لم يكن لباقي الكواكب
حركة غير الاوليين اكتفوا باحدى فلكيهما مكانا لها
وان كان كونها على افلاك شتى جايزا وايضا اسناد
احدى الاوليين الى المجموع لا الى فلك خاص به لم يكن ممتنعا
لكنهم لم يذهبوا الى ذلك فجعلوا اعلى الافلاك للحركة الاولى
على انه غير مكوكب وسموه فلك الافلاك والفلك الاطلس

وتاليه

وتاليه للحركة الاخرى وجعلوه مكانا لساير الكواكب
وسموه فلك البروج وفلك الثوابت وسموا كواكبه الثوابت
اما لقلة حركتها الثانية او لثبات اوضاعها ابدا والسبعة
الباقية للسيارة السبعة على ترتيب خسف بعضها
بعضا اقصاها لزحل وما يليه للمشتري ثم للمريخ
والادنى للقمر والذي فوقه لعطارد ثم للزهرة وجعلوا
الشمس في الفلك الاوسط بين هذه وتلك وان لم تكن
تنكسف الا بالقمر استحسانا لما في ذلك من حسن الترتيب
وجودة النظام اذ الستة مربوطة عليها العلوية بوجه
والسفليان بوجه آخر والقمر بوجه آخر غيرهما وكان ايضا
بعدها المعلوم من الارض مناسبا لهذا الوضع وقد
قيل ان الزهرة رؤيت في بعديها الابعد والاقرب كاسفة
اياها كالشامة في صفحتها ويجب ان ينقسم كل واحد من
الافلاك السبعة الى افلاك تتالف حركة كوكبه
المركبة منها مطابقة لما يوجد وسياتي ما قيل فيه فهذه
التسعة هي التي لم يجوزوا ان يكون اقل منها واما في جانب
الكثرة فلا قطع وبفلك القمر تتناهى الفلكيات ويكون

اى غير متساوية

للسرعة والبطء

في المؤلفة

كون الحركة البطيئة متشابهة في نفسها مع القول بالاقبال والادبار لا يصح ظ

قيل لا يمتنع اذا كان على الفرق تأنى لكوكب ○

لا يرد على ان الحركة البطيئة تشتمل على الاقبال والادبار ش

لم يكن مختصا لوم ظن الحركة الباقية للكل ثم بعض بعضهم الى ذلك لوجودها فلا في بعض النجوم والظاهر انه لا حاجة الى التفصيل والتصحيح ما في المتن ○



مادونه العنصريات وهي ايضا طبقات طبقة للنار
الصرف ثم طبقة لما يمتزج من النار والهوا الحار التي
تتلاشى فيها الادخنة المرتفعة من السفل وتتكون فيها
الكواكب ذوات الاذناب والنيازك وما يشبهها وربما
توجد متحركة بحركة الفلك تشييعاً له ثم طبقة الهواء
الغالب التي تحدث فيها الشهب ثم طبقة الزمهرير
التي هي منشا السحب والرعد والبرق والصواعق
ثم طبقة الهوا الكثيف المجاور للارض والماء ثم طبقة
الما وبعض هذه الطبقة منكشفة عن الارض ثم طبقة
الارض المخالطة بغيره التي تتولد فيها الجبال والمعادن
وكثير من النباتات والحيوانات ثم طبقة الارض
الصرفة المحيطة بالمركز **الفصل الثالث في الدوائر**
العظمى المشهورة من عادة الحساب اذا ارادوا
تقدير الدواير واقطارها تجزيتها بثلثمائة وستين
جزءا وتجزية القطر بماية وعشرين جزءا ثم تجزية الاجزاء
الى دقايقها وثوانيها وما يتلوها فيكون ربع من الدور
تسعين وكل قوس اقل منه فتمامها ما يبقى من الربع

بعد

بعد نقصانها عنه ولنشرع في المقصود فنقول
اظهر الدواير العظمى منطقة الحركة الاولى اعني حركة
الكل اليومية وتسمى فلك معدل النهار ودايرة معدل
النهار وقد يطلقون اسم الفلك على منطقته تجوزا
وسميت معدل النهار لتعادل الليل والنهار في جميع
البقاع عند كون الشمس عليها وتسمى قطباها قطبي
الحركة الاولى احدهما شمالي والاخر جنوبي واجزاوها
ازمان لان الزمان يتقدر اولا بحركتها وكل نقطة تفرض
على الفلك فهي تفعل بحركتها اليومية دايرة موازية
لمعدل النهار وتسمى جميعا المدارات اليومية ومنطقة
8 الحركة الثانية البطيئة تسمى منطقة البروج وفلك البروج
وقطباها قطبي البروج وهي تقاطع معدل النهار
في جميع الافلاك التي تتحرك بالحركتين على زوايا غير قايمة
ويحدث بين المنطقتين تقاطعان متقابلان يسميان
نقطتي الاعتدال والشمس تلازم هذه المنطقة فالنقاطع
الذي اذا جازته صارت شمالية عن معدل النهار
ربيعي والاخر خريفي وغاية البعد بين المنطقتين

في سطحها

هي البعد بين قطبيهما اللذين في جهة وتسمى الميل الكلي
فتوهم دايرة عظيمة تمر بالاقطاب الاربعة وتسمى
بهذا الاسم وهي تقوم على كل واحدة من المنطقتين على زوايا
قايمة ويكون قطباها نقطتي الاعتدالين وتمر بنقطتين
من فلك البروج وعندهما غاية الميل من معدل النهار
ترتفع المنطقة بهما وتسميان نقطتي الانقلابين الشمالية
صيفية والجنوبية شتوية والقوس الواقعة من الدايرة
المارة بالاقطاب الاربعة بين المنطقتين او بين القطبين
هي الميل الكلي ومقدارها يعرف بالرصد وتمامها ما يقع
منها بين قطب احديهما ومنطقة الاخرى وتقسم منطقة
البروج باثني عشر قسما متساوية يسمى كل قسم برجا
واسماءها الاثني عشر مشهورة وهي ماخوذة من صور
توهمت من كواكب وقعت وقت التسمية بحذائها
من الثوابت واذا انتقلت عن محاذاتها فللمسمين
ان يسموها بغيرها واجزاؤها تسمى درجا فكل برج
ثلثون درجة وكل نقطة تفعل بحركتها الثانية
دايرة موازية لفلك البروج هي مدارها ويسمى الجميع بالمدارات

العرضية

العرضية واذا توهمت دايرة تمر بجزء من فلك البروج
اي جزء كان او بكوكب ما وبقطبي معدل النهار فهي دايرة
الميل والقوس الواقعة منها بين ذلك الجزء وبين معدل
النهار هي ميل ذلك الجزء وهي من الميول الجزوية والواقعة
بين الكوكب وبين معدل النهار هي بعد ذلك الكوكب
من معدل النهار وتماما هما بعداهما من القطب وسطح
هذه الدايرة تقطع سطح معدل النهار على زوايا قايمة
واذا توهمت دايرة تمر بجزء من فلك البروج اي جزء كان
او بكوكب ما وبقطبي فلك البروج فهي دايرة العرض والقوس
الواقعة منها بين ذلك الجزء وبين معدل النهار هي عرض
ذلك الجزء وقد تسمى التي يكون من دايرة الميل ميلا اولا
وهذه ميلا ثانيا وعند غاية الميل تتحدان لان دايرتي
الميل والعرض تتحدان فتصيران المارة بالاقطاب الاربعة
بعينها والقوس الواقعة منها بين الكوكب وبين فلك
البروج عرض الكوكب والتي بينه وبين قطب البروج
تمام عرضه وطول الكوكب هو قوس من فلك البروج
على التوالي تقع بين نقطة الاعتدال الربيعية وبين

الكوكب ان كان على فلك البروج عديم العرض او بين النقطة
التي تقطع دائرة عرضه فلك البروج عليها ان كان ذا عرض
وقد تسمى الطول تقويماً وانما اعتبرت نقطة الربيعية دون
غيرها لانها جعلت مبدأ اصطلاحا واذا امرت ست
من دوائر العرض باوائل البروج الاثني عشر ويكون احدها
لا محالة المارة بالاقطاب الاربعة قسمت الفلك باثني عشر
قسما هي البروج كل قسم منها في العرض من القطب الى
القطب وفي الطول ثلثون درجة وكل ما يقع في كل قسم
منها يكون في ذلك البرج ومنطقة البروج تمر باوساط
البروج ولذلك تسمى ايضا فلك اوساط البروج فهذه
خمس دوائر تتوهم من غير ملاحظة السفليات ثلث منها
اشخاص باعيانها وهي معدل النهار وفلك البروج والمارة
بالاقطاب الاربعة واثنان نوعان لهما اشخاص بلا نهاية
وهما دائرة الميل ودائرة العرض واما التي تكون
بملاحظة السفليات فمنها دائرة الافق وهي العظيمة
الفاصلة بين الظاهر والخفي من الفلك واحد قطبيها سمت
الراس والاخر ما يحاذيه من تحت وتسمى الدوائر الموازية

الاعتدال صح

لها فوق الارض مقنطرات الارتفاع والتي تحتها مقنطرات
الانحطاط ودائرة نصف النهار وهي الفاصلة بين النصف
الشرقي والنصف الغربي من الفلك بل الصاعد والهابط
بقياس الحركة الاولى وهي المارة بقطبي الافق وقطبي
معدل النهار وتقوم على الافق وعلى معدل النهار على
زوايا قائمة وتنصف القطع الظاهرة والخفية من المدارات
اليومية والمدارات الظاهرة والخفية ايضا باسرها
ولكونها مارة باقطاب معدل النهار والافق فهما تمران
بقطبيها فيكون قطباها نقطتي تقاطعهما وهما
مطلع الاعتدالين ومغيبهما وتسميان نقطتي المشرق
والمغرب والقوس الواقعة منها بين قطب معدل النهار
ودائرة الافق او بين قطب الافق ودائرة معدل النهار
تسمى عرض البلد والتي بين القطبين والمنطقتين تمامه ودائرة
المشرق والمغرب وهي المارة بقطبي الافق وبقطبي نصف
النهار ويكون قطباها نقطتي تقاطع الافق ونصف النهار
وتسميان نقطتي الشمال والجنوب وتسمى هذه الدائرة
ايضا دائرة اول السموت وسيجيء معنى السمت وهذه الدوائر

المثلث تقسم الفلك بثمانية اقسام متساوية مثلثات
اضلاعها ارباع الدوائر اربعة قائمة واربعة خفية
ودائرة وسط السماء الرؤية وهي المارة بقطبي فلك
البروج والافق وهي تنصف النصفين الظاهر والخفي وبقطبي صح
من فلك البروج وتسمى دائرة عرض اقليم الرؤية والقوس
الواقعة منها بين قطب فلك البروج ودائرة الافق
او بين قطب الافق ومنطقة البروج هي عرض اقليم
الرؤية ودائرة الارتفاع وهي التي تمر باي نقطة تفرض
على الفلك وبقطبي دائرة الافق فان كانت النقطة
فوق الارض فما بينها وبين الافق ارتفاعها وان كانت
تحتها فهو انحطاطها وما بين هذه الدائرة ودائرة اول
السموت من دائرة الافق سمتها فمن السمت شرقي شمالي
ومنه شرقي جنوبي وكذلك غربي شمالي وغربي جنوبي
وهي تتحد بدائرة نصف النهار اذا كان الكوكب في
منتصف زمان ظهوره او خفائه وبدائرة اول
السموت اذا كان عديم السمت وبدائرة وسط سماء
الرؤية اذا كان على تربيع الطالع وهذه الدوائر الخمس

وحدتها

وجدتها نوعية وتتكثر بالاشخاص فهذه هي المشهورة
من العظام

الفصل الرابع في الاوضاع التي تحدث بسبب الحركتين الاوليين واحوال الكواكب الثابتة

الميل الكلي الموجود بالارصاد القديمة والحديثة
ليس شيئا واحدا بل كان ما وجده القدماء اكثر مما وجده
المحدثون وقد يظن ان ما وجده من هو احدث زمانا
كان اقل مما وجده من هو اقدم مع ان اكثر ما وجدوه
لم يبلغ اربعة وعشرين جزءا واقله لم ينقص من ثلثة وعشرين
جزءا ونصف جزء ونصف عشر جزء والجمهور على انه
ثلثة وعشرون جزءا وثلث وربع جزء فلهذا الاختلاف ف
زعم بعضهم ان منطقة البروج تتحرك في العرض فتقرب
من معدل النهار وان كان ذلك حقا فيجب ان
يثبت فلك اخر يحرك فلك البروج تلك الحركة ثم المنطقة
ان تحركت فيمكن ان تتم الدورة ويمكن ان
تتحرك الى غاية ما ثم تعود وتلك الغاية
يمكن ان تكون بعد انطباقها على معدل النهار
ومفارقتها اياه ويمكن ان تكون حال انطباقها

ويمكن ان يكون قبل انطباقهما وعلى التقدير الاول يمكن تبادل
نصفي فلك البروج اعني الشمالي والجنوبي بالتمام وعلى التقدير
الثاني يمكن ذلك في البعض وعلى التقدير الثالث لا يمكن
ذلك الا ان النهار والليل يصيران متساويين عند
الانطباق في جميع الاحوال وتبطل فصول السنة وعلى
التقدير الرابع لا يكون ذلك الا ان الارتفاعات ومقادير
الايام والليالي تزيد وتنقص في بقعة بعينها وايضا
وقع الاختلاف في مقدار الحركة الثانية وذلك ان القدماء
وجدوها تقطع جزءا واحدا في كل مائة سنة والمحدثون
ها وجدوها في كل ستة وستين سنة وقوم من محققيهم وجدوه منهم ابن الاعلم
في كل سبعين سنة وتدعي بعض اهل الطلسمات ان
للفلك اقبالا وادبارا غاية كل واحد منهما ثمانية اجزاء
تتم في ستمائة واربعين سنة فسمع ذلك بعض اهل هذا العلم
فظن ان تلك الحركة تبطؤ بسبب الادبار وانتقال النقطة
الربيعية التي هي المبدا من موضعها الى خلاف التوالي
وتسرع بسبب الاقبال وانتقالها من موضعها الى التوالي
وذلك ايضا ان كان كما ظنوا يحوج الى اثبات محرك

آخر غير ما مر وذهب بعضهم الى الاكتفاء بمحرك واحد
للاخيرين بين محرك فلك البروج فتتحرك كل نقطة منه
حول دائرة صغيرة فيكون من الحركة في احد نصفيه
الاقبال ومن الحركة في النصف الآخر الادبار ومن الحركة
من منتصف احد النصفين الى منتصف النصف الآخر
انتقاص الميل ومن الحركة في النصف الآخر ازدياده فهذا
ما قيل فيه والقطع باثبات محرك وهيأته موقوف
على تحقق الحال فلنعرض عنه واعلم ان تحريك فلك
فلكا يكون بملازمة المتحرك لمكانه من المحرك
وكونه منه كالجزء من الكل فيتحرك مع قطبيه وساير
اجزائه بحركته مثل حركة ساكن السفينة بحركة السفينة
ثم انه مع ذلك يتحرك بنفسه حركته الخاصة به كساكن
السفينة اذا تردد في السفينة تارة الى جهة حركتها
ز وتارة الى خلاف تلك الجهة واذا تقرر ذلك فليتصور
في الفلك الثامن المتحرك بحركة الفلك التاسع مثل ذلك
وليعلم ان الثوابت بل جميع النقط المفروضة على
الفلك الثامن لا تفارق مداراتها العرضية البتة ولا

اوضاعها بالقياس بعضها الى بعض ولا بقياسها الى منطقة
البروج وقطبيها لكن اوضاعها بالقياس الى معدل النهار
تختلف فكل كوكب يكون على منطقة البروج فهو يقطع
معدل النهار في دورة من الحركة الثانية مرتين ويكون في
احد نصفي مداره شماليا عنه وفي النصف الآخر جنوبيا
وكل كوكب ذي عرض يكون عرضه اقل من الميل الكلي
فهو يقطع ايضا معدل النهار مرتين لكن تختلف قطعتا
مداره الشمالية والجنوبية ويكون اعظمهما ذات جهة العرض
وكل كوكب يساوي عرضه الميل الكلي فهو لا يقطع معدل
النهار ولكن يماسه على نقطة الانقلاب التي في جهة عرضه
في دورة مرة واحدة وكل كوكب يفضل عرضه الميل الكلي
فهو لا يقطع معدل النهار ولا يماسه بل يقرب منه ويبعد
عنه فان كان عرضه مساويا لتمام الميل الكلي فهو
ينتهي في دورة الى قطب معدل النهار الذي في جهته
مرة واحدة وبحسب هذا الاختلاف تختلف المدارات
اليومية لكل كوكب ولا يبقى كوكب على مدار واحد
بل ينتقل الى مدار اكبر ان كان يقرب من معدل النهار

او الى

اوالى مدار اصغر ان كان بالضد وتختلف ايضا اوضاع
الكواكب بالقياس الى سكان الاقاليم فيصير ما هو اكثر
ارتفاعا اقل وبالعكس ويحدث لبعضها مرور بسمت
الرأس بعد ما لم يكن وذلك عند صيرورة بعده عن
معدل النهار بقدر عرض البلد وفي جهته ويصير
بعضها ابدي الظهور او ابدي الخفاء بعد ان لم
يكن وذلك عند صيرورة تمام بعده عن معدل النهار
مساويا لعرض البلد في جهة القطب الظاهر او الخفي
بعد ان كان اكثر من ذلك ويحدث لبعضها طلوع
وغروب بعد ان كان ابدي الظهور او الخفاء
وذلك عند ازدياد تمام بعده عن معدل النهار على
عرض البلد بعد ان كان اقل منه او مساويا له
والجدي مما سينتهي الى القطب الشمالي ورجل قنطورس
وسهيل مما يصير الى ابدي الخفاء في الاقليم الرابع
والكواكب الثابتة لا يمكن ان تحصى كثرة وقد
رصد منها الف واثنان وعشرون كوكبا فعرف مواضعها
في الطول والعرض ورتبوا اقدارها في ستة مراتب

وان كان بعد الكوكب عن المعدل ربعا فلا يكون له مدار يومي

اولاها اعظمها وتوهموا بتعريفها صورا تكون هي عليها
او بقربها فيقولون الذي على راس الصورة الفلانية
او بقرب رجل الصورة الفلانية وكانت الصور ثمانية
واربعين منها احدى وعشرون في الشمال وهي الدب
الاصغر والدب الاكبر والتنين وقيقاوس والعواء
والفكة والجاثي على ركبتيه والسلياق والدجاجة
وذات الكرسي وحامل راس الغول وممسك العنان
والعقاب والدلفين والسهم والحوا والحية وقطعة
الفرس والفرس الاعظم والمراة المسلسلة والمثلث
واثنا عشرة على المنطقة وهي البروج واسماؤها
مشهورة وخمسة عشرة في الجنوب وهي قيطس والجبار
والنهر والارنب والكلب الاكبر والكلب الاصغر
والسفينة والشجاع والباطية والغراب وقنطورس
والسبع والمجمرة والاكليل الجنوبي والحوت الجنوبي
وكان من المرصودة ثلثمائة وستون على الصور الشمالية
وثلثمائة وستة والبقية على صور المنطقة وثلثمائة
وستة عشر على الصور الجنوبية والدائرة اللبنية اعني

المجرة

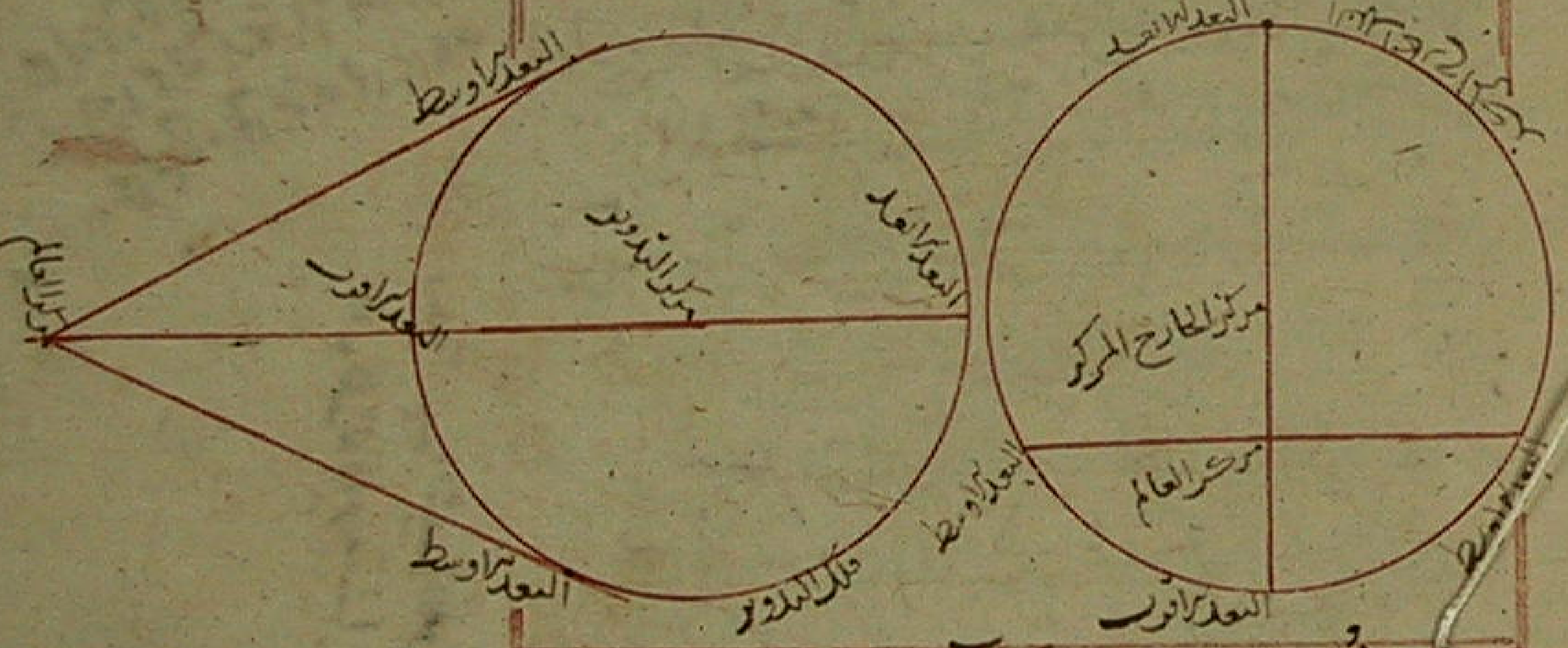
المجرة مؤلفة من كواكب صغار متقاربة متشابكة
كثيرة جدا صارت من تكاثفها وصغرها كانها لطخات
سحابية ولذلك شبهت باللبن لونا **واما منازل القمر**
فهي من الكواكب القريبة من منطقة البروج جعلته
العرب علامات الاقسام الثمانية والعشرين التي
قسمت المنطقة بها ليكون مطابقة لعدد ايام دور
القمر فيرى كل ليلة بازاء بقرب احدها واسماؤها
مشهورة ومعرفة الثوابت واحوالها فن مفرد فالاولى
ان نقتصر ههنا على هذا القدر

الفصل الخامس في اسناد بعض الحركات المختلفة في الرؤية الى اصول تقتضي تشابهها

اذا اختلفت حركة فلكية عندنا
وجب ان نطلب لها اصلا يتشابه تلك الحركة بحسبه
ويقتضي ذلك الاصل ايضا اختلافها بالقياس الينا
فان المختلفة لا تصدر عن الفلكيات فمن الاصول
كون الحركة متشابهة حول نقطة خارجة عن مركز
العالم الذي نحن بقربه ولا نخلو من ان يكون المحيط
الذي يتحرك عليه ذلك المتحرك وليكن كوكبا مثلا

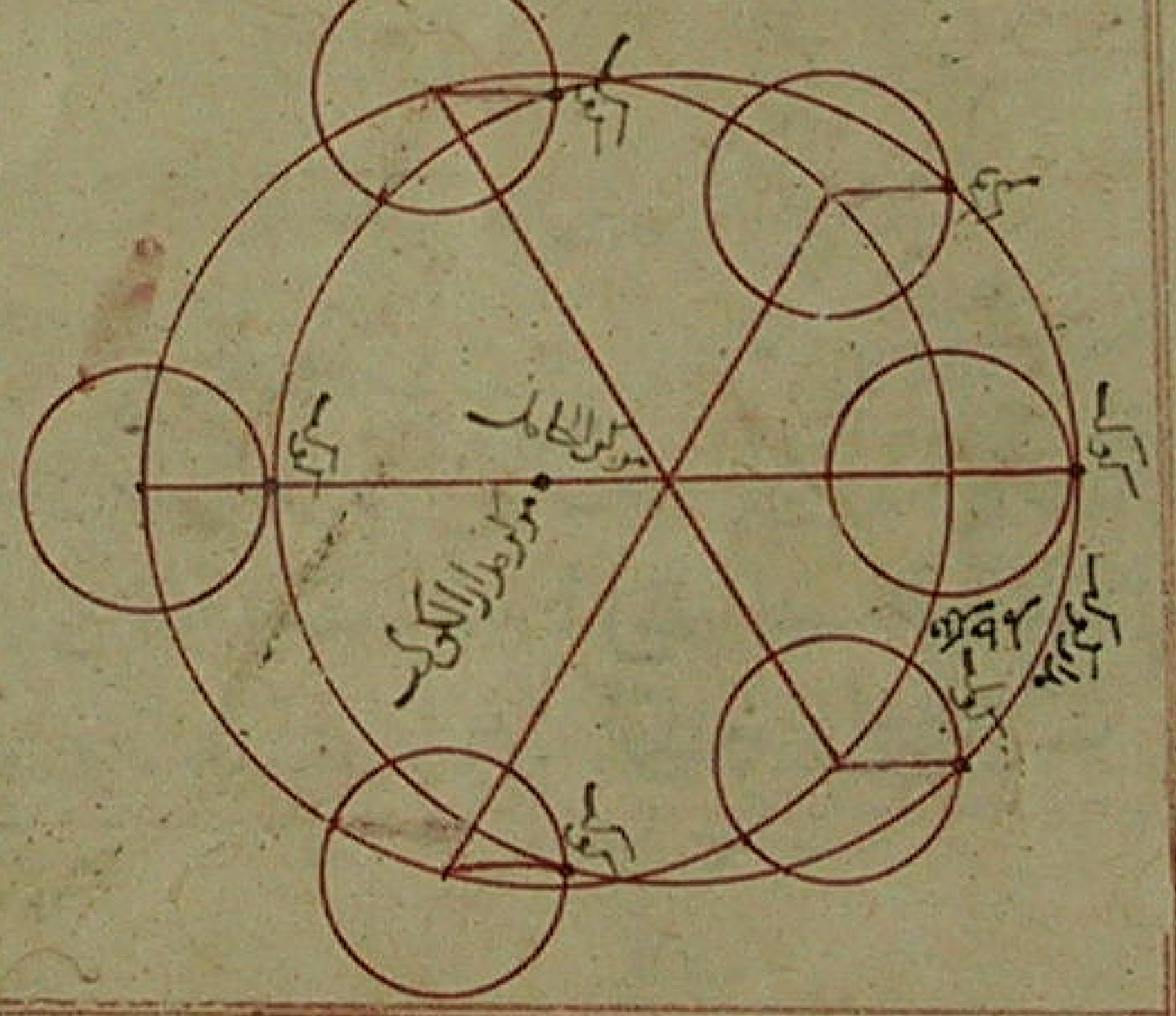
حول تلك النقطه اما محيطا بمركز العالم واما غير محيط به
والاول يسمى الخارج المركز والثاني يسمى التدوير والخارج
المركز اذا فرض وحده وفرض الكوكب متحركا عليه حول
مركزه حركة بسيطة متشابهة صير الحركة بالقياس
الى مركز العالم وغيره من النقط التي هي غير ذلك
المركز مختلفة ويكون في القطعة التي هي البعد منه بطيئة
وفي القطعة التي هي اقرب سريعة وذلك لان القسي
المتساوية المختلفة بالبعد والقرب يرى البعيدة
منها اصغر من القريب واذا اخرج خط يمر بمركزه
ويمر بمركز العالم او بالنقطة المفروضة التي هي غيرهما
مر بالبعد الابعد وهو منتصف القطعة البعيدة
وبالبعد الاقرب وهو منتصف القطعة القريبة
ثم اذا قام عليه عمود يمر بمركز العالم او بتلك النقطة
ووصل الى المحيط في الجانبين مر بالبعدين الاوسطين
وهما الفصل المشترك بين القطعتين وعندهما يكون
الحركة متوسطه بين السرعة والبطوء واما التدوير
فاذا فرض وحده وتحرك الكوكب على محيطه كانت

القسي المتساوية ايضا مختلفة بالقياس الى مركز العالم
وكان الخط الواصل بين المركزين مارا بالبعدين الابعد
والاقرب منه والخطان الخارجان من مركز العالم المماسان
للتدوير من جانبيه يفصلان بين القطعتين البعيدة
والقريبة الا ان الكوكب يرى في احدى القطعتين راجعا
عن السمت الذي يقصده في القطعة الاخرى على ان
يصل الى المبداء الذي تحرك منه ولا يقطع اجزاء الفلك
المحيط بمركز العالم جميعا بتلك الحركة وهذه صورتهما



اما ان فرض التدوير على فلك آخر حامل له موافق المركز
على ان نسبة نصف قطر الحامل الى نصف قطر التدوير
كنسبة نصف قطر الخارج المركز الى ما بين المركزين

وجعلت حركة الحامل شبيهة بحركة الخارج المركز وفي جهته
بحيث يتممان الدورتين معاً فيتحرك مركز التدوير
بتلك الحركة وجعل التدوير متحركاً ايضاً حركة شبيهة
بهما على وجه يكون في القطعة البعيدة الى خلاف
جهة حركة الحامل وفي القطعة القريبة الى جهتها ورت
حركة الكوكب في القطعة البعيدة بقدر فضل حركة
الحامل على حركة التدوير وفي القطعة القريبة بقدر
مجموعهما فصارت الحركة المرئية مثل ما يرى في اصل
الخارج المركز المذكور بعينه من غير تفاوت اصلا
ويفعل الكوكب بحركته المركبة مداراً خارج المركز
شبيهاً بالفلك الخارج المركز وهذه صورته



ومراد الشيخ بالتشبيه اللغوي لا الاصطلاحي
لأن كل الدواير متشابهة ٥

والفرق

والفرق بين الاصلين في هذا الموضع يتبين احدهما
ان اصل الخارج المركز يتم بحركة واحدة واصل التدوير
يتم بحركتين والثاني ان التدوير يستلزم مداراً خارج
المركز والخارج المركز لا يستلزم تدويراً فلذلك حكم
بطلميوس في هذا الموضع بان الخارج المركز ابسط من
التدوير وان فرض التدوير متحركاً على وجه يكون في
القطعة البعيدة الى جهة حركة الحامل حصلت السرعة
في تلك القطعة والبطؤ في القطعة القريبة بخلاف
ما كان في الاول الا ان زمان السرعة يكون في هذه الصورة
اطول من زمان البطؤ وهناك كان اقصر وذلك لان
القطعة البعيدة يكون اكبر من القريبة وان الفصل
بينهما لا يمكن ان يمر بالمركز فهو لا ينصف التدوير بل
بقطعة مختلفين اصغرهما التي يلي مركز الحامل
ومما يتصل بهذا البحث انا اذا فرضنا الخارج
المركز ايضاً متحركاً موافق المركز وجعلنا نسبة نصف
قطر الخارج المركز الى ما بين المركزين كنسبة نصف
قطر الحامل الى نصف قطر التدوير وجعلنا المواففي
المركز متحركين الى التوالي مثلا حركتين متشابهتين

ولا يعارض بان الخارج يستلزم
الفلك الممثل لان كلامه في
الدواير لا في الاجسام ٥

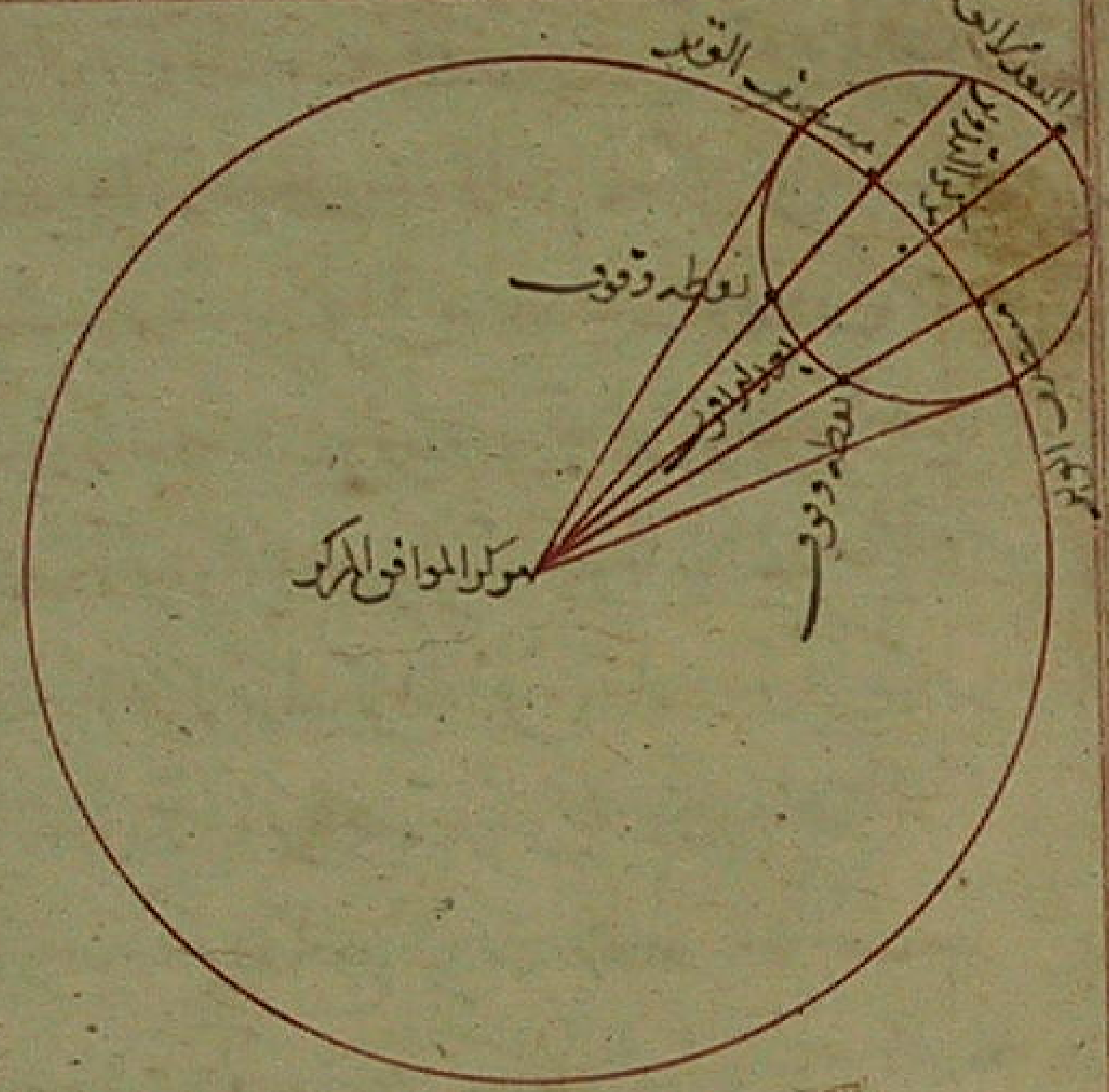
وللخارج المركز المخالفة والتدوير على وجه يكون
بعده الابعد الى التوالى وحركتاهما ايضا متشابهتان
فلنسبة حركة الخارج المركز او التدوير الى حركة موافقيهما
لا تخلو من ان تكون اما اصغر من نسبة الخط
الواصل بين مركز الموافق وبين البعد الاقرب من كل
واحد منهما الى نصف قطر الخارج المركز او التدوير
كل الى صاحبه واما مساوية لها واما
اكبر منها فان كانت اصغر فلا يحدث للكوكب بسبب
الحركتين الا السرعة فى القطعة البعيدة والبطؤ فى
القطعة القريبة اما فى الخارج المركز فلان
ما ينقص فى القطعة البعيدة بسبب الحركة الخارج
المركز من حركة الموافق المركز يكون اقل مما ينقص فى
القطعة القريبة لكون تلك القسى اصغر فى الرؤية
واما فى التدوير فلان الحركة فى القطعة البعيدة مجموع
الحركتين وفى القريبة فضل حركة الموافق على حركة التدوير
وان كانت مساوية حدث للكوكب فى منتصف
زمان البطؤ وقوف وهو عند كونه فى البعد الاقرب

على الخط المذكور ولا يكون له رجوع وان كانت اكبر
حدث للكوكب رجوع فى القطعة القريبة بين وقوفين
وليخرج خطان من مركز الموافق عن جنبتى الخط
المذكور اعنى الواصل بين مركز الموافق وبين البعد
الاقرب فى كل واحد من الفلكين الى محيطى الخارج
المركز والتدوير فى الجانبين بحيث يكون نسبة حركة
الخارج المركز او التدوير الى حركة الموافقين كل الى
صاحبه مساوية لنسبة ما وقع من كل واحد من
ذينك الخطين بين مركز الموافق ومحيط الخارج المركز
او التدوير من الجانب الاقرب الى نصف الوتر الفاصل
لكل واحد من الفلكين الى قطعتين ايضا من ذلك
الخط كل الى صاحبه وذلك يكون فى مثل هذا الخارج
المركز والتدوير ممكن دون الاولين فيكون الكوكب
عند وصوله الى اول الخطين فى القطعة القريبة
واقفا بعد بطؤ متدرج الى الوقوف ومنه الى وصوله
الى الخط الثانى راجعا رجوعا متدرجا من بطؤ الى
سرعة غايته فى البعد الاقرب ثم منها الى بطؤ ينتهى

عند الخط الثاني وعند وصوله الى الخط الثاني واقفا
وقوفا ثانيا وبعد ذلك يستقيم متدرجا من وقوف
الى سرعة سير فيكون السيران المتوسطان بين البطوء
والسرعة عند البعدين الاوسطين وذلك السير هو حركة
الموافق وحدها وان جعل حركتا الموافق المركز والخارج
المركز مخالفتين في الجهة لما فرضنا وحركة الحامل كما
كانت لكن حركة المدوير على وجه يكون في البعد الابعد
الى خلاف التوالي وسائر الشروط بحالها تبادلت
حالتا القطعتين القريبتين والبعيدتين فهذه
اصول وقوانين لا بد من معرفتها اوردنا
هاهنا على سبيل الحكاية وبراهينها مذكورة
بالخطوط في المجسطي والاقتصاد
على الدوائر كاف للناظر
في البراهين في جميع
هذا العلم
ه

لو لم نعرف مقدار حركتي الخارج والموافق
يجب يكون حركة الخارج اكثر لئلا يلزم
البطوء في القطعة البعيدة من الخارج
على تقدير كون النسبة اصغر بل يلزم
السرعة كما كانت ه

ظ





اما من يحاول تصور مبادي الحركات فلا بد من معرفة
هيئة الاجسام المتحركة بتلك الحركات على وجه يظهر
تلك الحركات في مناطقها وعليه ان يتصور كلا من
الموافق المركز والحامل فلكا يحيط به سطحان متوازيا
مركزاهما واحد والخارج المركز فلكا في ثخن الموافق
المركز يحيط به سطحان متوازيان مركزاهما واحد
خارج عن مركز الموافق بقدر ما يوجبه الاختلاف
والمحدب من سطحيه مماس لمحدب الموافق على نقطة

واحدة هي ابعد نقطة عليه من مركز الموافق ومقعره مماس
لمقعر الموافق على نقطة واحدة مقابلة للاولى هي اقرب
نقطة عليه منه وثخنه بحيث يسع ما يجب ان يكون فيه
من تدوير او كوكب بحيث يماس محدبه سطحيه على نقطتين
ومنطقته مدار مركز التدوير او مركز الكوكب ومنطقة
الموافق دايرة مركزها مركز الموافق مساوية لمنطقة
الخارج مقاطعة اياها في نقطتين وقوم يجعلونها
دايرة تماس منطقة الخارج على نقطة محاذية للبعد
الابعد وفلك التدوير كرة في ثخن حامله محدبها يماس سطحيه
على نقطتين هما ابعد نقطة عليه واقربها من مركز
حامله والكوكب مركوز فيه بحيث يماس سطحه الخارج
محدب التدوير على نقطة ولا يعتبر مقعرهما ومنطقته
دايرة هي مدار مركز الكوكب ومنطقة الحامل دايرة هي
مدار مركز التدوير ويفضل من الموافق لمركز بعد انفصال
الخارج المركز منه جسمان مستديران مختلفا
غلظ الوسط يستدق كل الغلظ الى ان ينعدم
عند نقطة مقابلة لغاية الغلظ يحيطان بالخارج المركز
على بادل

على تبادل وضع غلظيهما ويسميان المتممين والبعد
الابعد في الخارج المركز يسمى الاوج وفي التدوير يسمى
الذروة والاقرب منهما يسمى الحضيض وقد يسمى الخارج
المركز فلك الاوج والمتحرك في الفلكين من البعد
الابعد الى الاقرب هابط ومنه الى الابعد صاعد
وهذه صورتهما



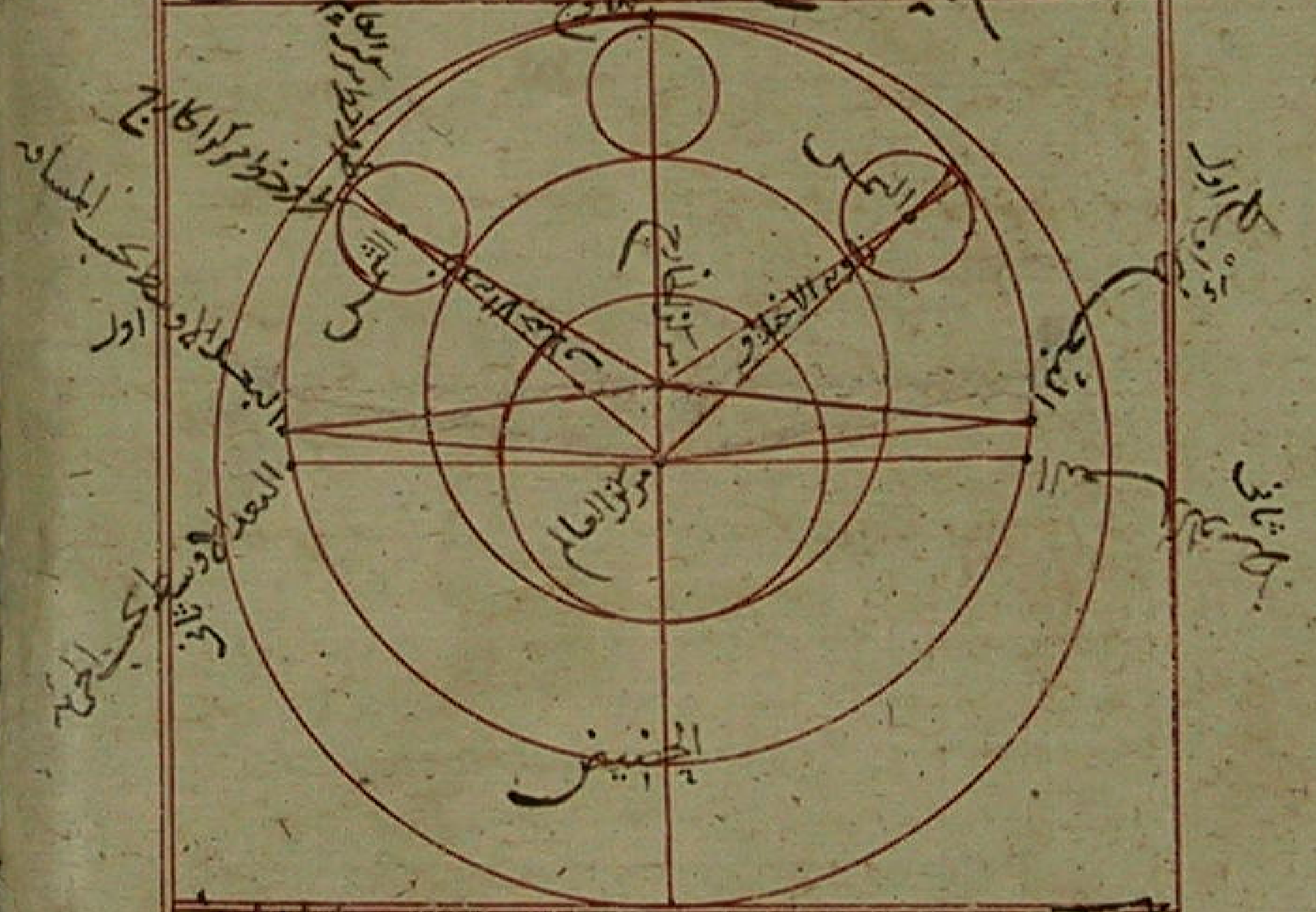
الفصل السادس في افلاك الشمس وحركاتها

لما تؤمل في احوال الشمس وجدت حركتها مختلفة في اجزاء
منطقة البروج بان كانت بطيئة في نصف بعينه سريعة
في النصف الاخر ووجد مركز جرمها دايما ملازما

لمنطقة البروج غير مايل عنها الى الشمال ولا الى الجنوب
ولذلك ربما تعرف بهدار الشمس وجد بالنظر الدقيق
في الكسوفات جرمها في اواسط زمان البطوء اصغر قليلا
منه في اواسط زمان السرعة واستدلوا من ذلك
على كونها في البطوء ابعد من مركز العالم وفي السرعة اقرب
والمتاخرون وجدوا المنتصف في بطوئها وسرعتها بدل
لكل موضع حال من احوالها انتقالا في اجزاء منطقة
البروج على التوالي قريبا من انتقالات الثوابت بالحركة
الثانية وبطلميوس لم يجد ذلك فاقتضى ذلك ان يثبت
لها اما خارج مركز منطقته في سطح منطقة البروج ويكون
الشمس في ثخنه وهو يتحرك بحركة الشمس على توالي البروج
بقدر حركة وسط الشمس او انقص منها بحركة اوجها
عند من يقول بها ويسمى حركة مركزها واما تدوير
وحامل منطقتاهما كذلك تكون الشمس على التدوير
وهو يحركها في النصف الاعلى الى خلاف التوالي بقدر
حركة مركز الشمس والحامل يحرك التدوير الى التوالي
ايضا بقدر تلك الحركة ليتم الدور زمانا معا وتحدث

لمركز الشمس حركتان احديهما الخارج المركز بعينها
وتكون تلك الحركة في النصف الاوجي بطيئة وفي النصف
الحضيضي سريعة وبطلميوس اختار الاول من غير
ضرورة لكونه ابسط ويلزم على اصل الخارج المركز
اثبات فلك موافق المركز يكون الخارج المركز في ثخنه
ونفضل عليه بتتميمه ويسمى الفلك الممثل بفلك البروج
لكونه بالمركز والمنطقة والقطبين موافقا له وهو يتحرك
حركة الثوابت فيحرك الاوج والحضيض وذلك عند
المتاخرين واما على اصل التدوير فالفلك الثامن
كاف في تحريك الاوج والحضيض اذ هو محرك لجميع ما دونه
فالحامل هو الممثل ولكون الشمس دايما في سطح منطقة الخارج
او التدوير وهما في سطح الممثل لا يكون لها عرض وحين
اوردنا صورة فلكيه على اصل الخارج كما مال اليه بطلميوس
ويلزم للشمس اختلاف واحد بقدره تخالف حركتها
المرئية حركتها الوسطى وهو زاوية تحدث عند مركز
الشمس من خطين يخرجان من مركزي فلكيه اليه ويصير
اعظم ما يمكن في البعدين الاوسطين وينعدم عند

البعد من الآخرين ويكون بقدر ما بين المركزين وهو
عند بطلميوس ب ل وعند اصحاب الارصاد
من المتاخرين قريب من ب ه على ان يكون نصف قطر
الخارج المركز ستين وموضع الاوج عند بطلميوس متقدم
على نقطة الانقلاب الصيفية باربعة وعشرين جزءًا
ونصف وعند المتاخرين مختلف فيه كما ذكروه
في زيجاتهم بقيد التاريخ وهذه صورة افلاك الشمس ☉



وقوم يجعلون البعد الاوسط حيث يتساوى الخطان
الخارجان من المركزين اليه وهذا البعد بحسب المسافة

وما ذكرناه اولًا هو بحسب الحركة واذا تقرر هذا فاعلم
ان اوج الشمس يقال لما يقع من الممثل بين اول الحمل ونقطة
الاوج على التوالي ومركز الشمس لما يقع من الخارج المركز
بين الاوج ومركز الشمس على التوالي والوسط لمجموعهما
والتقويم لما يقع من الممثل بين اول الحمل وطرف الخط
الخارج من مركز العالم الى جرم الشمس وهو ناقص من الوسط
بقدر الاختلاف ما دامت الشمس هابطة زايد عليه ما دامت
صاعدة فاذن انتظم امر الشمس بفلكين وحركتين وذلك
ما اردناه

الفصل السابع في افلاك القمر وحركاته

وجد القمر متحركًا على مدار غير مدار الشمس مقاطع اياه في
موضعين متقابلين غير ثابتين بل منتقلين الى خلاف
التوالي فيكون القمر في نصف مداره شماليًا عن منطقة
البروج وفي النصف الآخر جنوبيًا عنها وغاية البعد
في الجهتين بمقدار واحد وحركته على ذلك المدار غير
متشابهة بل مختلفة بالبطؤ والسرعة في اجزاء لا
بأعيانها من فلك البروج بل منتقلة عايدة كل اختلاف
لا الى مثله بعينه بل الى ما يشبهه بعد تمام دور القمر

بزمان قليل وبعده عن الارض ايضا مختلفا اختلافا
يكون في الابطؤ بان قريبا وبان بعيدا وكذلك في السرعة
ووجد في مقارنة الشمس ومقابلتها الوسطيين في بعد ابعد
يزيد وينقص في غير ارباعها كلما زاد واسرع كلما نقص
ويختلف مقادير جرمه في الخسوفات والكسوفات
لذلك وفي تربيعه للشمس في بعد اقرب يزيد وينقص
ايضا وجرمه ويختلف الاشكال في النور بحسب اوضاعه
من الشمس ونحوه ثابتا فاثبتوا له اربعة افلاك واربع
حركات بسيطة الفلك الاول هو الممثل
بفلك البروج محدبه يماس مقعر الممثل لعطارد ومقعره
يماس محدب الفلك الثاني من افلاكه وهو المسمى بالفلك
المائل ومقعر المائل يماس كرة النار من العناصر
الاربعة وانما سمي به لكون منطقته مائلة عن منطقة
الممثل ميلا ثابتا غايته على ما وجد بالرصد خمسة اجزاء
ومركزه مركز العالم والفلك الثالث فلك الخارج
المركز في ثخن المائل ومنطقته في سطح منطقة المائل
والفلك الرابع فلك التدوير في ثخن الخارج المركز

اذ وسط الكوكب هو حركة مركز التدوير اصطلاحا

اي البعد وانما التسمية بالبعد الاوسط للتدوير

ط

وهو حامله والقمر كونه في التدوير ملازما ابدا لمنطقته
الكائنة في سطح منطقة الخارج المركز ومنطقتا الممثل
والمائل يتقاطعان على نقطتين متقابلتين تسميان
العقدتين والجوزهرين احدهما التي اذا جاوزها القمر
اخذ في الشمال هو المجاز الشمالي والراس والاخرى
المجاز الجنوبي والذنب واما الحركات فالاولى
حركة الممثل بحركة الجوزهر وهي كل يوم ثلث دقايق
وكسر الى خلاف التوالي حول مركز العالم وبها يتحرك
جميع افلاك القمر فينتقل الراس والذنب ولذلك تنسب
اليهما واما حركة الثوابت فغير متميزة عن غيرها
في القمر لا لما قيل من انها غير محسوسة لقلة نسبتها الى
هذه الحركات السريعة جدا فان القليل في المدد الطويلة
تتكثر واصول القمر لا تحتمل كثير تفاوت لان امور
الكسوفات والخسوفات تختل بذلك بل لان تلك
الحركة لا تتميز عن حركة الجوزهر لاتحاد موضوعيهما من
جميع الوجوه فاذا الحركة المحسوسة من الجوزهر مركبة
في الحقيقة اعني انها فضل حركة الجوزهر على تلك الحركة

اي بمقدار حركة الجوزهر

ط

خ البسيط

البطيئة والحركة الثانية حركة المايل الى خلاف التوالي
حول مركز العالم ايضا كل يوم احدى عشرة درجة وتسع
دقايق ويتحرك الخارج المركز بذلك وتسمى حركة الاوج
لظهورها فيه والثالثة حركة الخارج المركز الى
التوالي حول مركز العالم ايضا كل يوم اربع وعشرون
درجة وثلث وعشرون دقيقة وتسمى حركة المركز لانتقال
مركز التدوير به ذلك القدر ولكون مركز التدوير
متحركا بحركتي الممثل والمايل الى خلاف التوالي هما احدى
عشرة درجة واثنتي عشرة دقيقة والى التوالي ذلك
القدر يكون بعده عن الاوج كل يوم هذا القدر وعن
النقطة الثابتة من فلك البروج بقدر فضل حركة المركز
على مجموع الاولين وهو ثلث عشرة درجة واحدى عشرة
دقيقة ويسمى هذه حركة وسط القمر والشمس لتوسطها
يكون ابدا مع مركز التدوير عند كونه في الاوج وهي تتحرك
كل يوم تسعا وخمسين دقيقة الى التوالي فيصير
بعدها عن اوج القمر اثنى عشرة درجة واحدى عشرة
دقيقة ويبقى بعدها عن مركز التدوير مثله فيكون

خ هذا

الشمس

الشمس بعد مفارقة مركز التدوير الاوج متوسطة دائما
بين الاوج والمركز الا ان يقابل الاوج المركز عند تربيعها
ويلاقيه مرة اخرى عند استقبالها ويقابله في التربيع
الاخر ويعود الى الاجتماع مع الاوج ولذلك يسمى حركة
المركز البعد المضعف يعني بعد مركز التدوير من
الشمس مضعفا فعلى هذا الوجه يكون المركز في
الاجتماع والاستقبال الوسطيين في الاوج من خارج
المركز وفي التربيعين في الحضيض منه ولكون جميع
هذه الحركات حول مركز العالم يكون الجميع عندنا
متشابهة والحركة الرابعة حركة فلك التدوير
ويتحرك القمر بحركته الى غير التوالي في النصف الاعلى
كل يوم ثلث عشرة درجة واربع دقايق ويسمى حركته
الخاصة فيكون نسبة هذه الحركة الى حركة الوسط
اصغر من نسبة الخط الواصل بين مركز العالم و
حضيض التدوير الى نصف قطره لا يكون للقمر
وقوف ولا رجوع بل تصير حركته بطيئة في نصف
الذروة سريعة في نصف الحضيض ويكون للقمر

في الاجتماع والاستقبال والتربيعين بطوء مع زيادة بعد
وسرعة مع نقصانه ولكون حركة التدوير اقل من حركة
الوسط لا يكون البطوء والسرعة في اجزاء باعيانها من فلك
البروج بل ينتقل مواضعها ويكون العود الى الاختلاف
بعينه بعد العود الى جزء بعينه من فلك البروج ولا هو
خارج مركز وحده بدل هذا التدوير لهذا السبب
ايضا ولكون نصف قطر التدوير يختلف المقادير
بالقياس الى مركز العالم لاختلاف ابعاده منه في الفلكين ظ
يكون اقدار البطوء والسرعة غير متشابهة بل مختلفة
فيعود البطوء تارة الى بطوء اقل وتارة اكثر وكذلك
السرعة وغيرهما من الاختلافات فهذه حركات القمر
واما الاختلافات التي تلزمه بسبب هذه
الحركات فالاختلاف الاول هو الذي بسبب نصف
قطر التدوير في الاجتماعات والاستقبالات وهو
زاوية تحدث على مركز العالم من خروج خطين منه
احدهما الى مركز التدوير والآخر الى جرم القمر يكون
في الاجتماعات والاستقبالات بحسب نصف

قطر

ويكون غايته

يعني موضع حركة العرض على التدوير

قطر التدوير في البعدين الاوسطين منه وقد وجد بالرصد
مقداره خمسة اجزاء وربع على ان نصف قطر المايل
ستون جزءا وينعدم في الذروة والحضيض المرئيين
ويكون ناقصا من الوسط ما دام القمر هابطا في التدوير
زايدا ما دام صاعدا ويسمى التعديل المفرد والاختلاف
الثاني هو الذي يكون بسبب زيادة الاختلاف
المذكور عند كون التدوير في بعد غير الابعد ويكون
غايته عند كون التدوير في التربيعين اعني في الحضيض
وهي لنصف القطر جزءان وثلثا جزء وذلك اذا كان
الاختلاف الاول في الغاية ولما نقص منه يكون بحسب
نقصانه ويكون زايدا مع زيادة الاختلاف الاول
ناقصا مع نقصانه ويسمى اختلاف البعد الاقرب
وللقمر اختلاف آخر يكون غايته عند كون
مركز التدوير على تسديس الشمس او تثليثه وسببه ان
ذروة التدوير التي هي مبدأ حركته الخاصة وحضيضه
المقابل لها لا تحاذيان مركز الخارج ولا مركز العالم
الا عند كون مركز التدوير في الاوج او الحضيض فانهما

حينئذ يحاذيانهما لانطباق القطر المار بهما على القطر
المار بالاوج والحضيض والمراكز اما في غير ذلك
الوقت فيحاذيان ابدا نقطة مما يلي الحضيض بعدها
عن مركز العالم ومقدار كل واحد من البعدين عشرة
اجزاء وتسع عشرة دقيقة على ان نصف قطر المايل ستون
بحسب ما وجده اهل الرصد وبسبب هذه المحاذات
تخالف الذروة الوسطى التي منها مبدا الحركة الخاصة ابدا
الذروة المرئية التي عندها ينعدم الاختلاف الاول ان
وكذلك الحضيضان فيوجد للقمر اختلاف عند ما يظن
عدمه وينعدم اختلافه عند ما يظن وجوده وغاية
هذا الاختلاف بحسب البعد المذكور وينعدم عند كون
المركز في الاوج او الحضيض ويكون زايدا ما دام المركز
هابطا وناقصا ما دام صاعدا ويسمى تعديل الخاصة
وايضا له اختلاف آخر وهو التفاوت بين بعد
موضعيه في منطقتي الممثل والمايل عن العقدتين ويعتبر
ذلك اذا اريد تحويل احدهما الى الآخر وهذه الامور كلها
يتعلق بالطول واما العرض فقد تبين مما مر ويكون

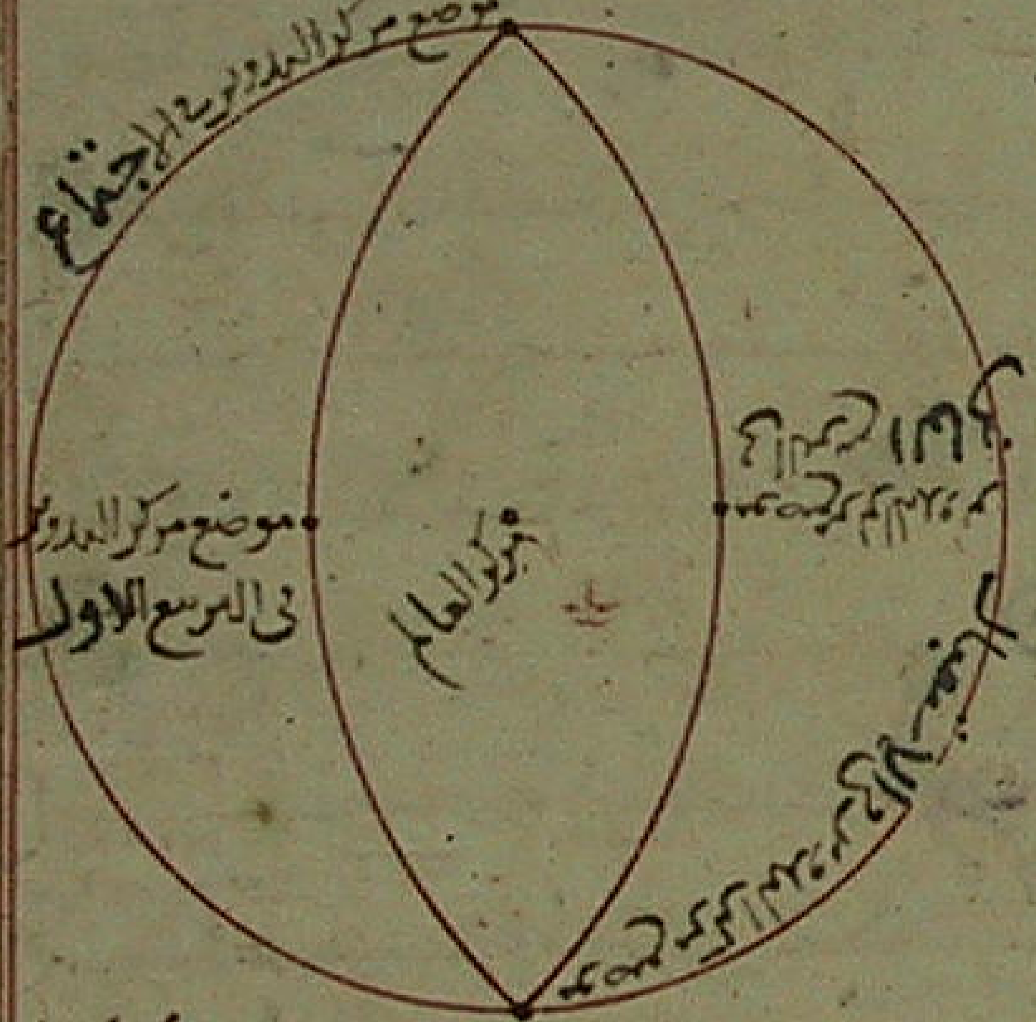
عود القمر في الخضيض دايما الى غايته فيكون شماليا من
الراس الى الذنب وجنوبيا من الذنب الى الراس وصاعدا
من غاية عرضه في الجنوب الى غايته في الشمال وهابطا
في النصف الآخر واما اختلاف التشكلات
النورية فجرمه بحسب وضعه من الشمس فيجي في باب مفرد
واما اختلاف اجزاء سطحه في قبول النور المسمى
بالمحو فلاختلاف فيه لم يوقف على حقيقته والاشبه
وجود اجرام مختلفة معه في تدويره غير قابلة للانارة
بالتساوي اما الاختلاف نوعي او لا اختلاف
وضعي بهذه احوال القمر وورد على حركة مركز التدوير
في محيط الخارج المركز حول مركز العالم ومحاذاته قطره
نقطة غير مركز الحامل اشكال وبيان ذلك ان
الحامل اذا حرك التدوير حركة بسيطة متشابهة وجب
تساوي ابعاد مركز التدوير عن مركزه في جميع الاحوال
وتساوي الزوايا حوله في الازمنة المتساوية وكون
القطر المار بالذروة والحضيض محاذيا له في جميع الاحوال
فان اختلف بعض هذه الامور الثلثة فذلك يكون

للتركيب في الحركة ثم انا نجد هذه الامور مختلفة في القمر فان
تساوي ابعاد مركز تدويره انما يكون عند مركز الخارج
المركز وتساوي الزوايا عند مركز العالم ومحاذاة القطر
لنقطة المحاذاة واهل الصناعة لم يبينوا الوجه في كيفية
هذا التركيب بل لم يتعرضوا لبيان شيء من ذلك و
ساورد ما عندي فيه ان شاء الله وللقمر اختلاف
آخر يسمى اختلاف المنظر يجيء وصفه وهذه صورة افلاك القمر



ومن

ومن اقتصر على الدواير اورد منطقتي الممثل والمايل متقاطعة
ومنطقة الخارج المركز مماسة للمايل على نقطة الاوج
ومنطقة التدوير على ان مركزها على منطقة الخارج
المركز ومدار مركز التدوير لولا حركة الشمس وصوله الى
الاوج في الدورة مرتين والى الحضيض مرتين فيكون هكذا



ولنختم الفصل
بمعاني الفاظ
يتعلق بالقمر
فنقول
وسط الكوكب
ما بين اول
الحمل ونقطة
الراس من الممثل على خلاف التوالي وتقويمه هو ما بينهما
منه على التوالي واوج القمر هو ما بين النقطة المحاذية
لاول الحمل على انها لا تتغير ونقطة الاوج من المايل على
التوالي ومركزه او بعده المضعف هو ما بين وجه وطرف
الخط الخارج من مركز العالم الى مركز التدوير ومنه الى

منطقة الحامل من منطقة المايل على التوالي ووسطه ما بين
النقطة المحاذية لاول الحمل على انها لا تتغير وطرف الخط
المذكور من منطقة المايل على التوالي وخاصته الوسطى
ما بين ذروته الوسطى ومركز جرمه من منطقة تدويره
على التوالي المفروض فيه ومما تختلف حركته خاصته
المرئية وهي ما بين ذروته المرئية ومركز جرمه من منطقة
تدويره وتقويمه وهو ما بين اول الحمل والنقطة التي
تقاطع دائرة عرضه الممثل من منطقة الممثل على
التوالي وحصة عرضه وهي ما بين نقطة الراس ونقطة
التقاطع المذكورة منه على التوالي ○

الفصل الثاني في افلاك عطارد وحركاته الطولية

وجد عطارد متحركا في الطول لا على نفس منطقة البروج
بل حواليه تقرب منه تارة في شماله وتارة في جنوبه
لا الى حدين بعينهما وهو يسرع في سيره فيسبق الشمس
بعد مقارنتها ويظهر مغربا ثم ياخذ في البطو متدرجا
الى ان يقف ثم يرجع ويختفي ويقارن الشمس ويفارقها
فتسبقه الشمس ويظهر مشرقا ثم يقف ويستقيم ويتدرج

الى السرعة

الى السرعة الى ان يختفي ثم تدرك الشمس وتفارقها فيكون
معها في منتصف زماني استقامته ورجوعه ولا يبعد
عنها من قدامها وخلفها اكثر من سبعة وعشرين جزءا واذا
قيس رجوع الى رجوع او استقامة الى استقامة او بطو الى
بطو او سرعة الى سرعة لم يوجد متشابهة بل كانت
في بعض اجزاء البروج اقل قدرا وزمانا وفي بعضها
اكثر والجزو الذي يوجد البطو فيه اشد والزمان
اقل لا يكون ثابتا بل منتقلا انتقال الثوابت واضداد
تلك الاحوال ليست في مقابلة ذلك الجزو بل في تثليثيه
وفي مقابلته يوجد مثل ما يوجد في ذلك الجزو ولكن لا في
تلك الغاية فاثبتوا له اربعة افلاك واربع حركات
الفلك الاول الممثل لفلك البروج محدبه مماس
لمقعر فلك الزهرة ومقعره مماس لمحدب ممثل القمر
والفلك الثاني خارج مركز يسمى بالمدير ويكون
في ثخن الممثل كما وصفنا في كون الخارج المركز في ثخن
الموافق المركز ومنطقته ليست في سطح منطقة الممثل
بل مايلة عنها غير ثابتة الميل وسيجي صفتها واوجه

عند موضع غاية الميل وسطح منطقته يقاطع سطح
منطقة الممثل على زوايا حادة ومنفرجة فيحدث
في الفلك الممثل دائرة عظيمة مركزها مركز العالم
مقاطعة للممثل في موضعين يسميان عقدتي الرأس
والذنب لهذا الكوكب وتسمى تلك العظيمة فلك المايل
والفلك الثالث خارج مركز فيسمى الحامل
للتدوير ويكون في ثخن المدير مثل كون المدير في ثخن
الممثل ومنطقته في سطح منطقته ويكون لهذا الكوكب
بحسب فلكية الخارج المركز اربعة متممات اثنان للمدير
من الممثل واثنان للحامل من المدير والفلك الرابع
فلك التدوير وهو في ثخن الحامل ومنطقته ليست ثابتة
في منطقته على ما سيجي بيانه وعطارد على التدوير مركوز
فيه يتحرك على منطقته واما الحركات فالاولى
حركة الممثل بحركة الثوابت حول مركز العالم على التوالي
ويظهر في اوج المدير وحضيضه وفي الرأس والذنب
والثانية حركة المدير وهي مثل حركة مركز الشمس
الوسطى اعني فضل حركة وسطها على حركة اوجها الى

خلاف

خلاف التوالي حول مركزه ويظهر هذه الحركة في اوج الحامل
وحضيضه ويظهر بسببها لمركز الحامل مدار حول مركز
المدير يسمى الفلك الحامل لمركز الفلك الحامل والثالثة
حركة الحامل وهي مثل ضعف حركة مركز الشمس الى التوالي
لا حول مركزه ولا حول مركز العالم ولا حول مركز المدير
بل حول نقطة سنذكرها وتظهر في مركز التدوير ومركز
التدوير يقارن موضع الشمس الوسطى دائما واذا كان
في اوج المدير كان في اوج الحامل ايضا ثم يفارقانه فيتحرك
اوج الحامل الى خلاف التوالي ويبعد عن اوج المدير بقدر
حركة مركز الشمس ويتحرك مركز التدوير الى التوالي ويبعد
عن اوج المدير بقدر فضل حركته على حركة اوج الحامل
وهو ايضا مثل حركة مركز الشمس فيكون اوج المدير
دائما في المنتصف بين اوج الحامل ومركز التدوير كما مر
في القمر من توسط مركز الشمس بين الاوج ومركز التدوير واذا
قطع كل واحد منهما الربع انتهى المركز الى حضيض الحامل
وهما في تربيعي اوج المدير وبعد قطع ربع آخر يتلاقيان
في مقابلة اوج المدير فيكون المركز في حضيض المدير

واوج الحامل ثم يتفارقان ويتقابلان في التربيعين
ويعودان الى الملاقاة عند اوج المدير فالبعد الابعد
لمركز التدوير يكون عند كونه في اوجيه معا ولا يكون
بعده الاقرب في مقابلة ذلك الموضع لكونه في اوج الحامل
وحضيض المدير هناك ولا في التربيعين لان البعدين
المتقابلين اللذين في الاوج ومقابله ليسا بمتساويين
بل يكون في موضعين بعدهما من اوج المدير اكثر من مقابلته
وهما تثليثا الاوج بحسب ما يقتضيه ترتيب الحضيضين
ويجتمع من هذه الحركة حركة وسط عطارد والحركة
الرابعة حركة فلك التدوير كل يوم ثلثة اجزاء
وست دقايق فيتحرك بها الكوكب على وجه يكون في
القطعة البعيدة منه على التوالي ويقع للكوكب
في هذا التدوير رجوع في القطعة القريبة لكون نسبة
الحركتين على ما يقتضي الرجوع ولا يبعد الكوكب من
الشمس قدامها وخلفها الا بقدر ما يقتضيه نصف
قطر تدويره وتقاربها في الذروة والحضيض لكون
مركزها متقاربا لها دايما ونصف قطر التدوير

اثنان

اثنان وعشرون جزوا ونصف بالرصد على ان نصف
قطر الحامل ستون جزوا ومقدار خروج مركز المدير عن
مركز العالم ستة اجزاء بهذه الاجزاء ايضا ويكون النقطة
التي تشابه حركة الحامل حولها ابدا عند منتصف هذا
البعد على القطر المار بهما وتسمى مركز معدل المسير ويتوهم
حولها دايرة بقدر منطقة الحامل وفي سطحها يسمى فلك
معدل المسير فان مركز التدوير يقطع من محيطه في
ازمنة متساوية قسيا متساوية كان خطا خرج من
مركز معدل المسير الى مركز التدوير ليديره حركة متشابهة
والذروة والحضيض الوسطيان مرتا التدوير يحاذيان
ايضا هذه النقطة ومقدار خروج مركز الحامل عن مركز
المدير ايضا بقدر بعد مركز معدل المسير عنه فلذلك
يلزم ان يلاقي مركز الحامل في كل دورة مرتين مركز المعدل
المسير وذلك عند كون مركز التدوير في مقابلة اوج
المدير وحينئذ ينطبق منطقة الحامل على فلك معدل
المسير ثم يتفارقان وعند كون مركز التدوير في
الاوجين يكون المراكز الاربعة على القطر المار بالمراكز

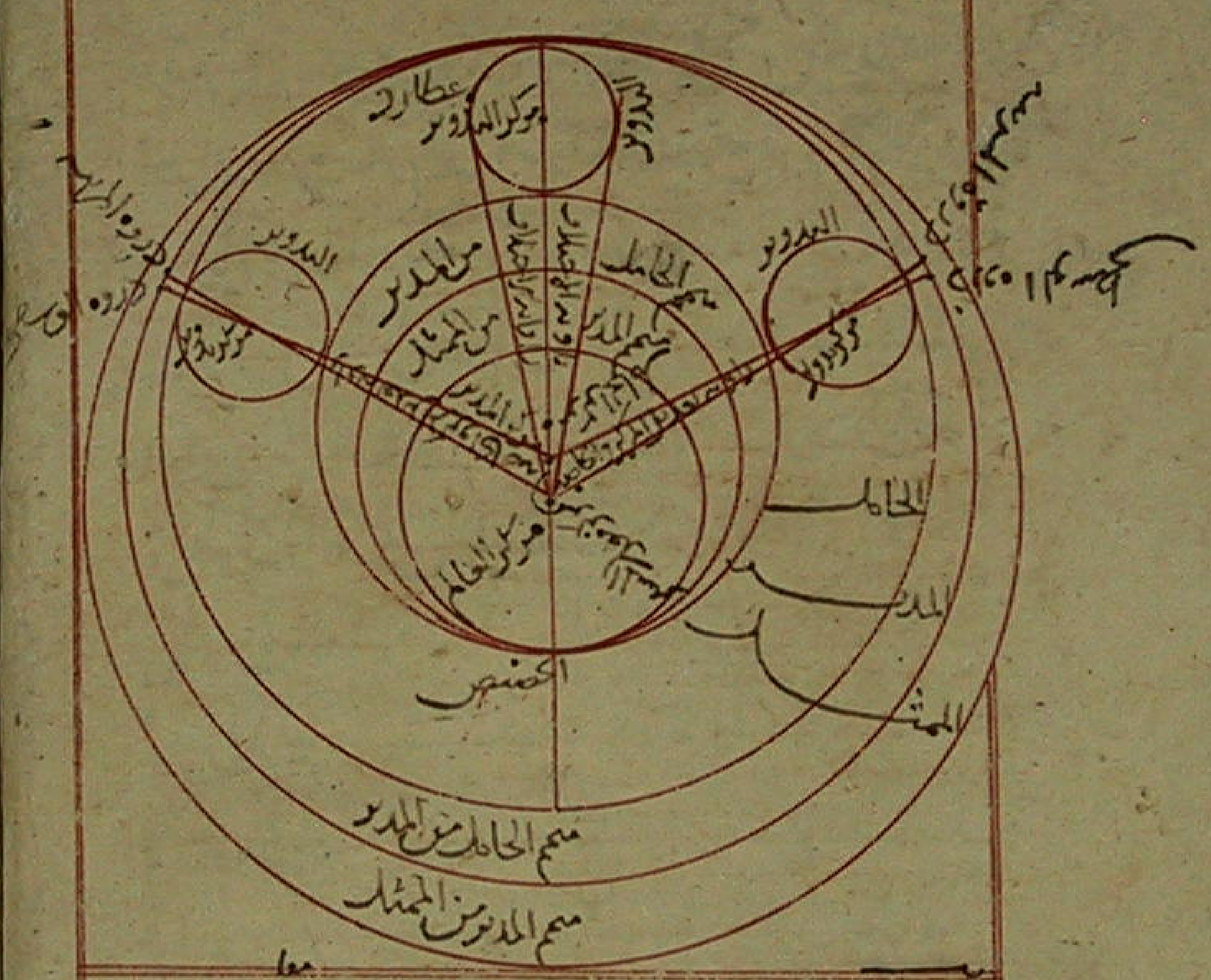
حركة مركز التدوير خ

على أبعادٍ متساويةٍ وأمّا اختلافات عطارد
اللازمة لحركاته فالأول اختلافه اللازم
من جهة قطر فلك تدويره عند كونه في البعد الأوسط
وهو زاوية على مركز العالم تحدث من خروج خطين عنه
أحدهما إلى مركز التدوير والآخر إلى مركز جرم الكوكب
وغاية هذا الاختلاف بقدر نصف قطر التدوير
ويكون زائدا على موضع مركز التدوير في النصف الهابط
ناقصا في النصف الصاعد ويسمى هذا الاختلاف
بالتعديل والثاني زيادة نصف قطر التدوير
في الرؤية على ما يرى في البعد الأوسط إذا صار في
بعدٍ أقرب منه ونقصانه من ذلك إذا صار في بعد
أبعد وهذا الاختلاف يلحق الاختلاف الأول
بقدر ذلك الاختلاف من نصف القطر فينقص منه
أو يزيد عليه ويكون بعد ذلك في الزيادة على المركز
أو النقصان منه تابعا له ويسمى هذا الاختلاف
اختلاف البعد الأبعد والأقرب والثالث
الاختلاف اللازم بحسب تشابه حركة مركز التدوير

حول

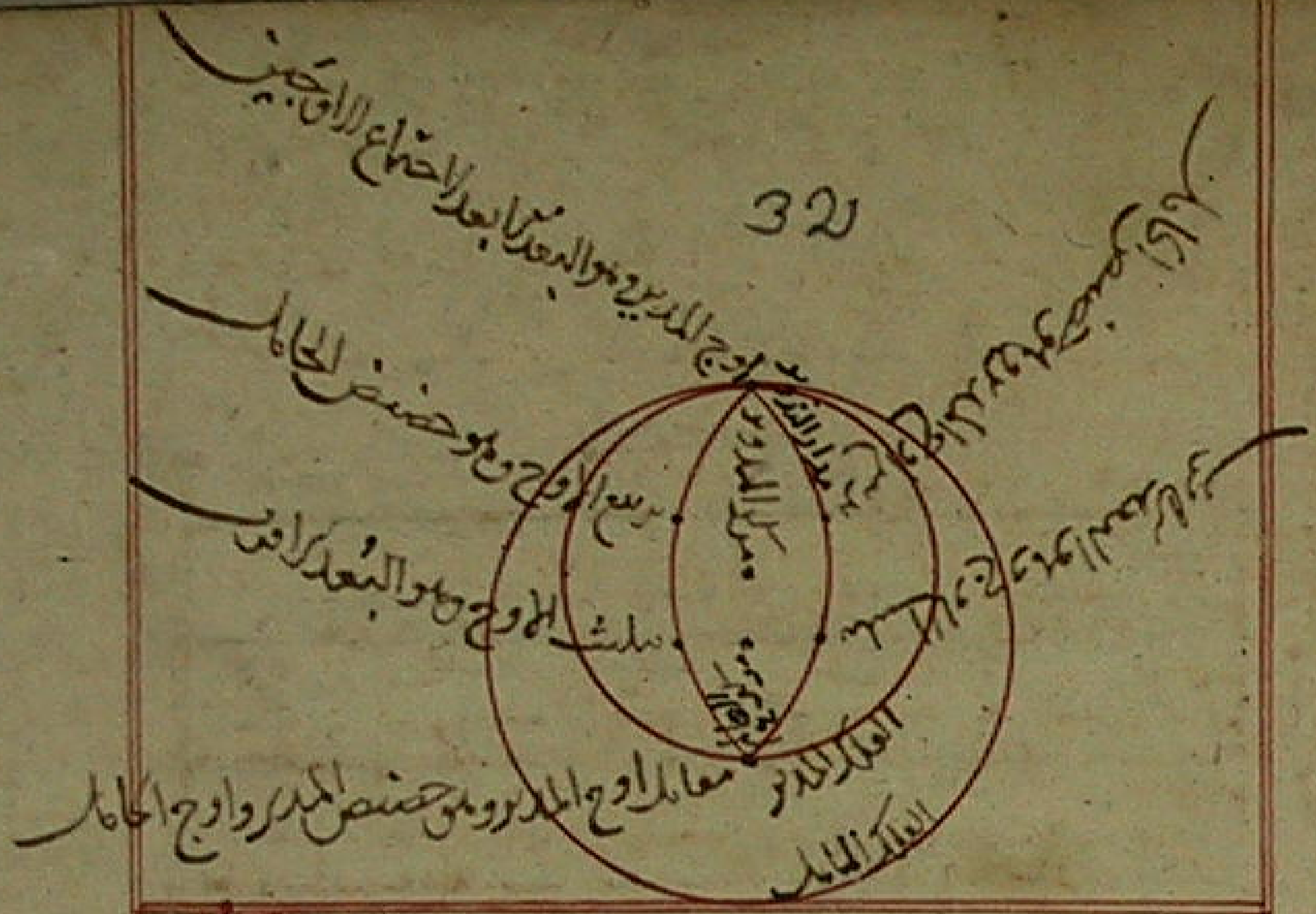
حول نقطة غير مركز العالم وبحسب اختلاف النور من
المرئية والوسطى وهذان الاختلافان شيء واحد لكون
قطر التدوير المار بالذروة والحضيض الوسطيين
محاذيا لتلك النقطة بعينها وهو زاوية تحدث على مركز
التدوير من خطين يخرجان منه أحدهما إلى مركز العالم
والثاني إلى مركز المعدل المسير ويكون الاختلاف ناقصا
من المركز زائدا على الخاصة ما دام مركز التدوير هابطا
في المدير وبالعكس ما دام صاعدا وتسمى هذا الاختلاف
تعديل المركز والخاصة فهذه اختلافاته والإشكال
المذكور في باب القمر بسبب تشابه حركة مركز التدوير
حول نقطة خارجة عن مركز حامله وارد بعينه ههنا
وأما الذي ذكر بحسب اختلاف المحاذاة فغير
وارد لكون المحاذاة نحو النقطة التي بحسبها
تشابه الحركة ويلزم من كون حركتي المدير
والحامل حول نقطتين مختلفتين
اختلاف لم يذكر في حركة
مركز التدوير المركبة
عنهما

وهذه صورة افلاك عطارد



والمقتصر على الدوائر يورد ستة افلاك الممثل والمائل
والحامل للتدوير ومعدل المسير وحامل مركز الحامل
والتدوير وشكل مدار مركز التدوير بالقياس الى الما
والى مركز العالم يكون هكذا الصورة في مقابلة هذه الصحيفة
وتفسير الكتاب يكون على هكذا [illegible]

الفصل



الفصل التاسع في افلاك الكواكب الباقية وحركاتها الطولية

وجدوا الكواكب الثلثة العلوية ابطأ سيرا من الشمس فاذا
قارنتها الشمس سبقتها وظهرت مشرقة ويكون في اسرع سيرها
ثم تاخذ في البطؤ حتى اذا صارت الشمس [illegible] تثليثها
الاول او بعده بقليل وقفت ثم رجعت وتقابلها الشمس
في اواسط رجوعاتها ثم تقف ثانيا بقرب وصول
الشمس الى تثليثها الثاني او بعده بقليل ثم تستقيم وتاخذ
من البطؤ الى السرعة الى ان تقرب الشمس منها فتخفى
مغربة وتقارنها الشمس في اواسط استقاماتها واذا
قيست حال من احوالها الى نظير تلك الحال وجدت
مخالفة لها والاحوال المتشابهة في اجزاء باعيانها
من فلك البروج تنتقل بانتقال الثوابت ووجدت الاحوال
التي تقتضيها البعد الاقرب في اجزاء مقابلة للتي

تقتضي فيها البعد الابعد اضدادها وهي لا تبين على مراد
الشمس بعينه بل يكون شمالية عنه في نصف فلك البروج
متقاربة اليه تارة ومتباعدة عنه اخرى وجنوبية
عنه في النصف الاخر كذلك والجاران ينتقلان انتقال
الثوابت ووجدوا الزهرة شبيهة الاحوال بعطارد
طولا وعرضا الا ان اقرب ابعادها مقابل لابعدها كما
في العلوية وغاية بعدها في الطول عن الشمس قداما وخلفا
لا يتجاوز سبعا واربعين درجة فاثبتوا لكل من سائر الاربعة
ثلثة افلاك وتلك حركات الفلك الاول
الممثل محدبه لزحل يماس مقعر الفلك الثامن ومقعره
لمحدب ممثل المشتري ومقعر ممثل المشتري لمحدب
ممثل المريخ ومقعر ممثل المريخ لمحدب ممثل الشمس
ومحدب ممثل الزهرة لمقعر ممثل الشمس ومقعره لمحدب
ممثل عطارد والثاني خارج المركز الحامل للتدوير
وهو في ثخن الممثل والثالث التدوير وهو في
ثخن الحامل والكوكب مركوز في التدوير ومنطقة
التدوير لا تثبت في سطح منطقة الحامل بل يتذبذب

ويحدث في الممثل بحركة مركز التدوير دائرة خ

مركزه ونقطه ومنطقة الحامل مائلة عن منطقة الممثل ثابتة
الميل في العلوية غير ثابتة في الزهرة وسطحها يقاطع سطح منطقة
الممثل ويحدث في الممثل دائرة عظيمة يسمى الفلك
المائل لذلك الكوكب وتقاطع منطقة الممثل في موضعين
هما الراس والذنب لذلك الكوكب ومقادير
الميل على ما نوردها في باب العروض واما
الحركات فالاولى حركة الممثل بحركة الثوابت وتظهر
في البعدين وفي العقدتين والثانية حركة الخارج
المركز وهي كل يوم لزحل دقيقتان وللمشتري خمس
دقائق وللمريخ احدى وثلثين دقيقة وللزهرة مثل
حركة مركز الشمس الوسطى وهي تظهر في مركز التدوير
ولذلك ينسب اليه فيسمى حركة مركز الكوكب وهذه
الحركة لا تتشابه حول مركز العالم ولا حول مركز الخارج
المركز بل تتشابه حول نقطة خارجة عن مركز الخارج
المركز موضعها على القطر المار بالمركزين عما يلي الاوج
من مركز الخارج على بعد مساو لما بين المركزين وذلك
لزحل ثلثة اجزاء وربع وسدس جزء وللمشتري جزآن

وثلثه اربع جزء وللمريخ ستة اجزا والزهرة ونسب
من نصف ما بين مركزي الشمس جميع ذلك بحسب
ما يكون نصف قطر حامل ذلك الكوكب ستين جزءا عرف
بالرصد وضعف هذا المقدار هو بعد تلك النقطة
عن مركز العالم وسمي تلك النقطة مركز معدل المسير
ويتوهم دائرة بقدر منطقة الحامل مركزها هذه النقطة
ويسمى فلك معدل المسير واذا اضيفت حركة الاوج
الى هذه الحركة حصلت حركة وسط الكوكب والثالثة
حركة فلك التدوير وهي للعلوية بقدر فضل حركة وسط
الشمس على وسط كل واحد منها وللزهرة كل يوم سبع
وثلثون دقيقة وهي يكون في اعالي التداوير الى التوالي
ومباديها الذروة الوسطى وهي محاذية لمركز معدل
المسير كما في عطارد ولكون نسبة الحركتين نسبة
توجب الرجوع في التداوير تصير هذه الكواكب راجعة
في القطعة القريبة من الارض والكواكب العلوية
يكون في ذرى تداويرها الوسطى مع وسط الشمس
ابدا ولكون حركاتها في التداوير بقدر فضل وسط

الشمس على

علا وساطها تكون ابعادها في التداوير عن الذرى بقدر ابعاد وسط الشمس صح

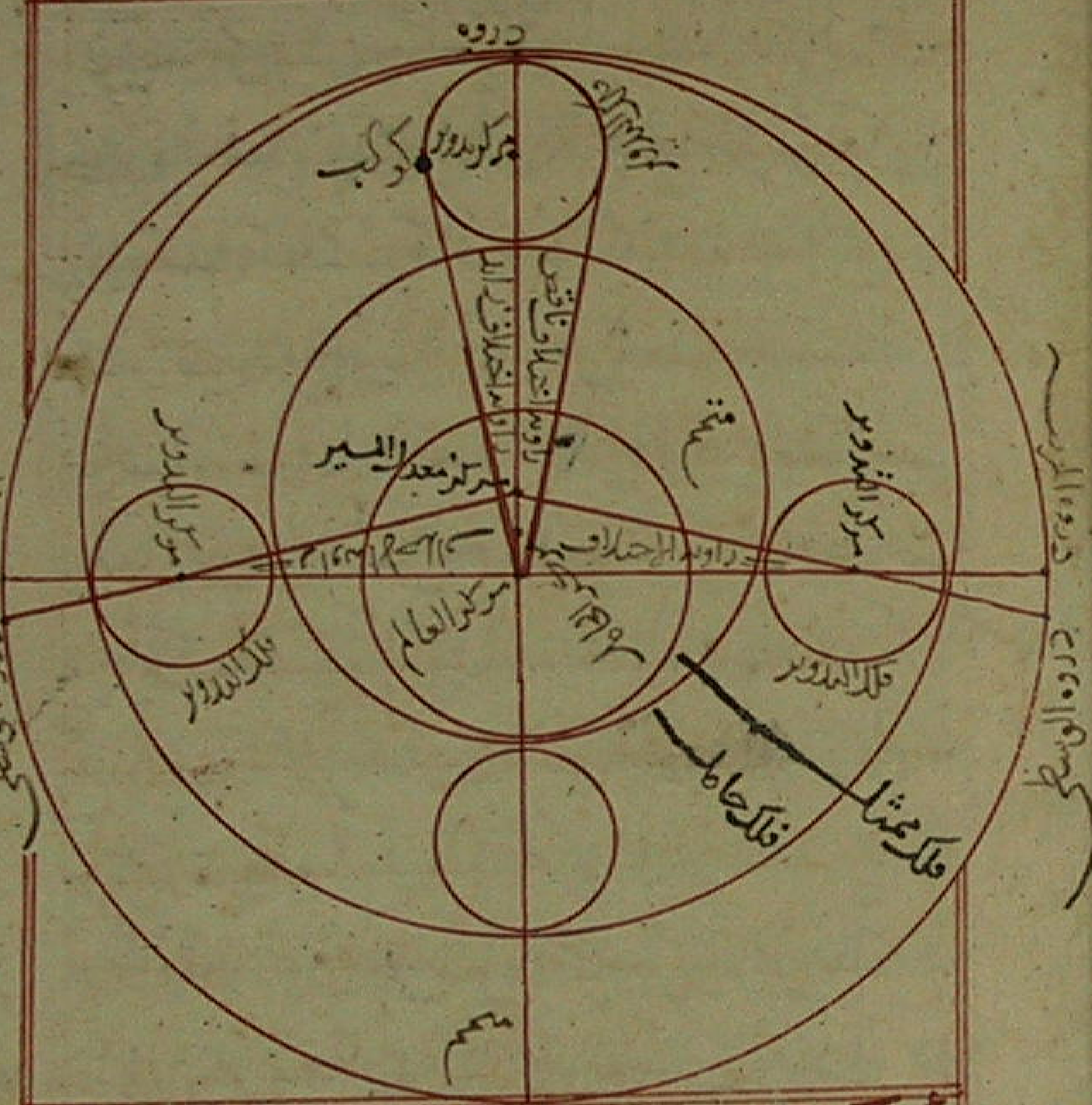
الشمس عن مراكز تداويرها في افلاكها المحيطة بالارض
فاذن تقابلها وسط الشمس وهي في حضيضاتها الوسطى
في اواسط ايام رجوعاتها وتعود الى مقارنتها في الذرى
واما الزهرة فمركز تدويرها مقارن لمركز الشمس
ابدا ولذلك تحترق في ذروة تدويرها عند انتصاف
مدة استقامتها وفي حضيضه عند انتصاف مدة رجوعها
ولا يبعد عنها فوق ما يقتضيه نصف قطر تدويرها
ومقدار نصف قطر التدوير بالرصد لزحل ستة اجزا
ونصف وللمشتري احدى عشر جزءا ونصف وللمريخ
تسعة وثلثون جزءا ونصف وللزهرة ثلثة واربعين
جزءا وسدس جزء بحسب ما يكون نصف قطر الحاملات
واعلم ان تدويري المريخ والزهرة اعظم جدا
من ساير التدويرات ولذلك يكون الاختلاف بين
جرميهما بالصغر والكبر في الذروة والحضيض اكثر
مما يكون في ساير الكواكب وسيتضح ان كرة تدوير المريخ
اعظم كثيرا من كرة ممثل الشمس بما فيها فلذلك
بتماسا لو اتفقوا ما بال المريخ كان في مقابلة الشمس

على بعد ستة بروج منها اقرب اليها منه في الاحتراق
مجتمعا معها في دقيقة واحدة وانما يكون ذلك لكونه
في الاحتراق في ذروة تدويره فيكون البعد بينهما
قطر تدويره مع ما يتفق من متممات فلكيهما وفي المقابلة
في حضيض تدويره فيكون البعد بينهما قطر ممثل الشمس
مع ما يتفق من المتممات وهذا ايضا مما يستغرب في هذا
العلم واما الاختلافات اللازمة بهذه الحركات
فلثة وهي كما مر في عطارد بعينه والاشكال
المذكورة بسبب كون الحركة متشابهة حول نقطة
غير مركز منطقتها دون الذي بسبب المحاذاة ظ
وارد كما مر فيه وهذه صورة افلاك كل كوكب من الاربعة

[illegible]

وتفسير

الفصل ١٠



الفصل العاشر في عروض الكواكب الخمسة

اما غاية ميل المايل عن الممثل فلزحل جزءان ونصف
وللمشتري جزء ونصف وللمريخ جزء واحد وللزهرة
سدس جزء ولعطارد نصف وربع جزء وهي للعلوية
ثابتة في الجهتين وللسفليين غير ثابتة بل انما تكون
للزهرة ابدا شمالية ولعطارد ابدا جنوبية وذلك

يكون كذلك بسبب حركة منطقة المايل نحو منطقة الممثل
فتقرب منها حتى تنطبق عليها ثم تفارقها في الجهة الاخرى
الى ان تبعد عنها غاية بعدها ثم ترجع متقاربة اليها الى ان
تنطبق عليها ثانيا ثم تفارقها الى ان تبعد عنها غاية البعد
في الجهة الاولى وتتبادل النصفان في الجهتين بعد كل
انطباق بان يصير الشمالي جنوبيا وبالعكس ويتم الاحوال
في كل سنة شمسية ومركزا تدويري الزهرة وعطارد يكونان
مع راسيهما وذنبيهما وقت الانطباق ابدا فاذا كان
مركز تدوير الزهرة مع راسها ومركز تدوير عطارد مع ذنبه
ثم فارقاهما فارق المايل الممثل ويصير مركز الزهرة في النصف
الشمالي ومركز عطارد في النصف الجنوبي ويزداد
الميل شيئا بعد شيء الى ان ينتهيا الى منتصف ما بين
العقدتين فيبلغ الميل غايته ثم يتوجه المركزان نحو
العقدة الاخرى ويأخذ الميل في التناقص الى ان
ينتهي مركز الزهرة الى الذنب ومركز عطارد الى الراس
فينطبق المايل ثانيا على الممثل ثم يفارقه بعد مفارقتهما
العقدة ويصير النصف الذي كان شماليا جنوبيا

وبالعكس

وبالعكس والزهرة تصير الى النصف الذي كان جنوبيا
وصار عند وصول مركزها اليه شماليا وعطارد الى
النصف الذي كان شماليا وصار عند وصول مركزه
اليه جنوبيا فيستمران فيهما والميل متزايد الى ان ينتهيا
الى منتصف ما بين العقدتين فيبلغ الميل غايته ثم يتوجهان
الى العقدة الاولى ويأخذ الميل في التناقص الى ان يبلغا
المبداء الذي فارقاه ويحصل من ذلك كون مركز
تدوير الزهرة دايما اما في الشمال واما على المنطقة مع العقدة
وكون مركز تدوير عطارد دايما اما في الجنوب واما على
المنطقة مع العقدة وتحتاج هاتان الحركتان الى محركين
لم يذكرهما المتقدمون وراس زحل متقدم على اوجه
بماية واربعين درجة وراس المشتري متقدم على اوجه
بسبعين درجة وراسا المريخ والزهرة متقدمان على اوجيهما
بربع دور وراس عطارد متاخر عن اوجه بربع دور ۝
والراس والذنب في السفليين لا يمتازان الا بالفرض ومواضع
الاوجات والجوزهرات مذكورة في الزيجات مع تبدل التواريخ
على اختلافهم فيها واما مناطق التداوير فاقطارها المارة

بصيرجه

وزد راس زحل ... [illegible]

بالذروة والحضيضات لا تثبت في سطوح افلاكها المايلة
ولا يكون فيها الا عند كون مراكز التداوير للعلوية في
العقدتين وللسفليين في البعدين اعني الاوج والحضيض
وبعد ذلك يميل ذرى العلوية ابدا الى جهة منطقة البروج
وحضيضاتها الى خلاف تلك الجهة وينتهي الى غاياتها
في منتصف ما بين العقدتين وزاوية تقاطع سطح
منطقة التدوير وسطح منطقة المايل حينئذ
يكون لزحل اربعة اجزاء ونصف وللمشتري جزآن
ونصف وللمريخ جزوان وربع ويرى لذلك ميل زحل
في ذروته في غاية البعد الشمالي ستا وعشرين دقيقة وفي
الجنوبي ثماني وعشرين دقيقة وفي حضيضه في غاية البعد
الشمالي ثلثا وثلثين دقيقة وفي الجنوبي خمسا وثلثين
دقيقة وميل المشتري في ذروته في غاية البعد الشمالي
اربعا وعشرين دقيقة وفي الجنوبي خمسا وعشرين دقيقة وفي
حضيضه في غاية البعد الشمالي خمسا وثلثين دقيقة
وفي الجنوبي ثماني وثلثين دقيقة وميل المريخ في ذروته
في غاية البعد الشمالي اثنتين وعشرين دقيقة وفي الجنوبي

سبعا

سبعا وعشرين دقيقة وفي حضيضه في غاية البعد الشمالي
ثلثة اجزاء واثنين وعشرين دقيقة وفي الجنوبي ستة اجزاء وعشر
جزء واما السفليات فالزهرة ما دام مركزها
في فلك الاوج هابطا مالت ذروتها الى الشمال وحضيضها
الى الجنوب وفي النصف الآخر بالعكس وعطارد ما دام
مركزه هابطا مالت ذروته الى الجنوب وحضيضه الى الشمال
وفي النصف الآخر بالعكس وزاوية تقاطع السطحين عند
المنتهى الى الغاية للزهرة جزوان ونصف ولعطارد
ستة اجزاء وربع ولذلك يرى ميل ذروة الزهرة
في غايتي البعدين جزءا ودقيقتين وميل حضيضها ستة
اجزاء وثلثا وعشرين دقيقة وميل ذروة عطارد في
غايتي البعدين جزوا وثلثة ارباع وميل حضيضه اربعة
اجزاء واربع دقايق وهذا العرض يعرف بالميل وليس
وليس للعلوية غير هذين العرضين واما في
السفليين فالقطر المار بالبعدين الاوسطين المقاطع
للقطر الاول على قوايم لا يثبت في سطوح الافلاك
المايلة ولا يكون في سطوح الممثلة الا عند كون مركزي

ل

ظ

تدويرهما مع احدى العقدتين وبعد مفارقتهما الرأس
فالطرف المتأخر من ذلك القطر ويعرف بالمسائي
منحرف الى الشمال والطرف المتقدم ويعرف بالصباحي
الى الجنوب الى ان ينتهيا الى منتصف ما بين الرأس والذنب
وهناك يكون الاوج للزهرة ومقابلته لعطارد فينتهي
الانحرافان الى الغاية ثم يجاوز المركزان المنتصف وينتقص
الانحرافان الى ان ينعدما عند وصولهما الى الذنب وبعد مفارقتهما
الذنب بالعكس من ذلك اعني ينحرف المسائي الى الجنوب
والصباحي الى الشمال الى ان يتم دورتهما ومقدار الزاوية
التي عليها يقاطع سطح التدوير سطحا يمر بمركزه ويوازي
منطقة البروج اذا كان الانحراف في الغاية ثلثة اجزاء
ونصف للزهرة وسبعة اجزاء لعطارد فيرى بحسبها انحراف
الزهرة في الجهتين عند الاوج جزوين وربعا وعند
الحضيض جزو وثلثة ارباع وهذا العرض يعرف بالانحراف
والوراب والالتواء والانعطاف وكل واحد من هذه الحركات
محوج الى اثبات محرك لها لم يذكره القدماء وسنذكر
ما انتهى الينا من اقوال المتأخرين فيها ان شاء الله تعالى

والحضيض جزوين ونصفا وانحراف عطارد في الجهتين عند الاوج صح

والمقادير

والمقادير المذكورة في هذا الفصل مستخرجة من الرصد
والحساب على ما ذكر في المجسطي

الفصل الحادي عشر

في الاشارة الى حل ما يحتمل من الاشكالات الواردة على حركات الكواكب المذكورة التي سبقت الاشارة اليها

اما الاشكال الاول المذكور في افلاك القمر فلم يصل الي فيه
ممن سبقني كلام وانا استنبطت فيه ما اذكره ههنا
ولنقدم لذلك مقدمة هي هذه اذا كانت دائرتان
في سطح واحد قطر احديهما مساو لنصف قطر الاخرى
وفرضنا متماستين من داخل على نقطة وفرضت نقطة
على الدائرة الصغيرة وليكن عند نقطة التماس ثم تحركت
الدائرتان حركتين بسيطتين متخالفتين في الجهة على ان
يكون حركة الصغيرة ضعف حركة الكبيرة فيتم للصغيرة
دورتان مع دورة واحدة للكبيرة رؤيت تلك النقطة
متحركة على قطر الدائرة الكبيرة المار بنقطة التماس
اولا مترددة بين طرفيه ولنصور
لها صورا اربعة نتوهم منها
كيف ذلك

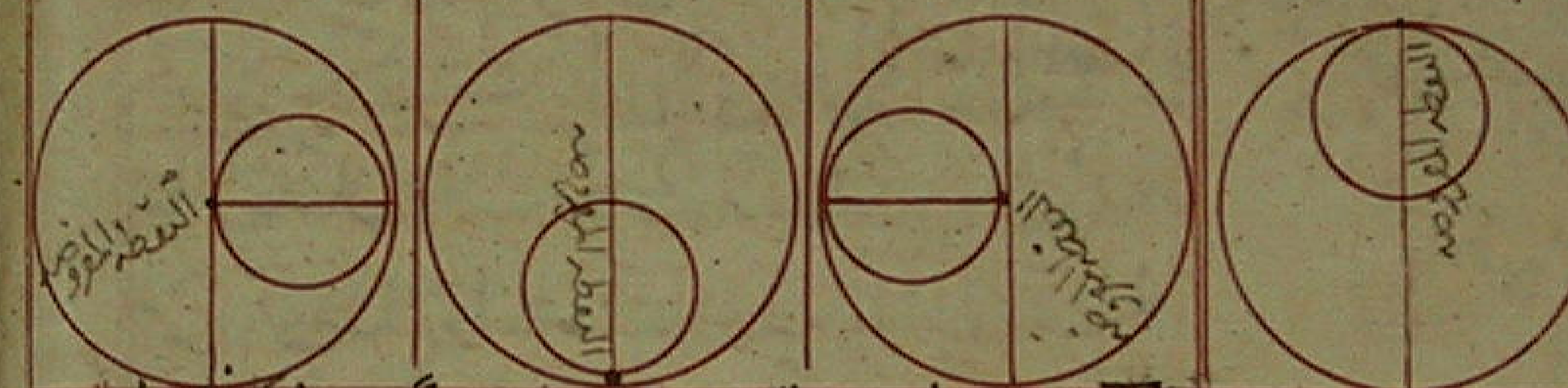
في ظهر هذه الصفحة

صورة الدايرتين في المبدا ولتتحرك الصغرى الى جهة يمين الناظر والكبرى الى جهة يساره

صورتهما بعد ان قطعت الصغرى نصفا والكبرى ربعا

صورتهما بعد ان تممت الصغرى دورة والكبرى نصفها

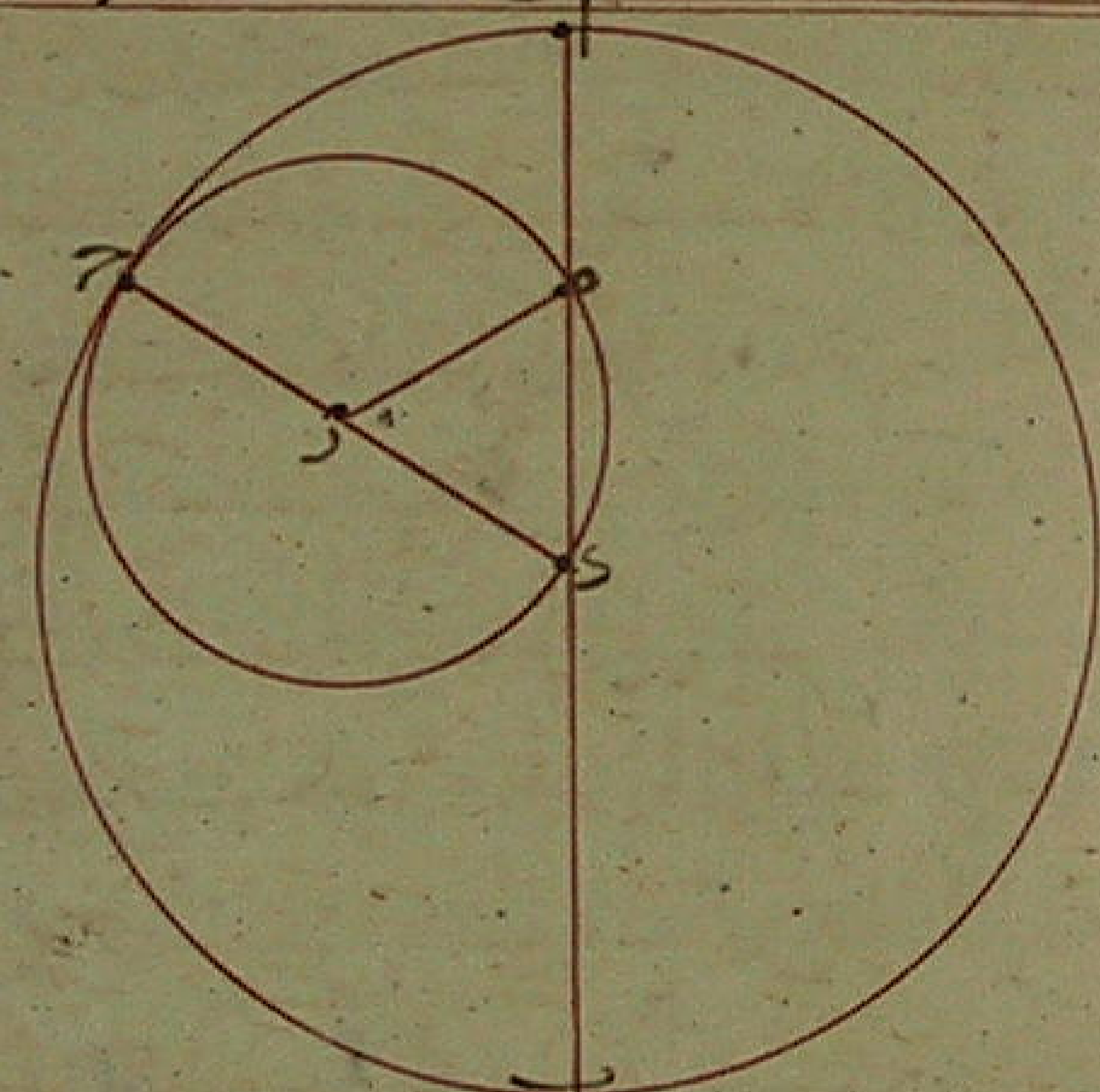
صورتهما بعد ان قطعت الصغرى دورا ونصفا والكبرى ثلثة ارباع دورة



وليبان ان النقطة لا تزول عن الخط اصلا وان لم تكن القصد
ايراد البراهين الهندسية في هذا المختصر فلتكن الكبيرة
دايرة ا ب ج وقطرها ا ب ومركزها ك والصغيرة
دايرة ح ه د وقطرها ح د ومركزها ز والنقطة
المفروضة ه ولينطبق اولا قطر ح د على خط ا د
ونقطة ح على نقطة ا ولتكن ه هناك معها ثم لتتحرك
داير ح ه د في جهة ح ه ولينتقل بحركتها نقطة ه
الى ان تقطع قوس ح ه مثلا ولتتحرك معها دايرة
ا ج ب في جهة ا ج بنصف تلك الحركة ولينتقل
طرف قطر د ح الى ان تقطع قوس ا ج فهي شبيهة بنصف
قوس ح ه ونصل ه ز ه د فزاوية ح ز ه اضعف

د الزوية

زاوية ح د ا لاجل الحركتين وهي ايضا ضعفها لكونها خارجة
من مثلث ه ز د ومساوية للداخلتين ز ه د ز د ه لتساويهما
لتساوى ساقي ز ه ز د فاذن زاويتا ح د ه ج د ا متساويتان
وخط د ه منطبق على خط د ا فنقطة ه اذن على قطر
د ا غير زايلة عنه وكذلك في ساير الاوضاع فاذن نقطة
ه مترددة داىما بين طرفي خط ا ب غير زايلة عنه



وان ارد نا جعلنا الدايرتين منطقتي فلكين مجسمين
وينبغي ان يكون المراد من منطقة الصغيرة مدار مركز
التدوير فيها ومن منطقة الكبيرة دايرة نصف قطرها

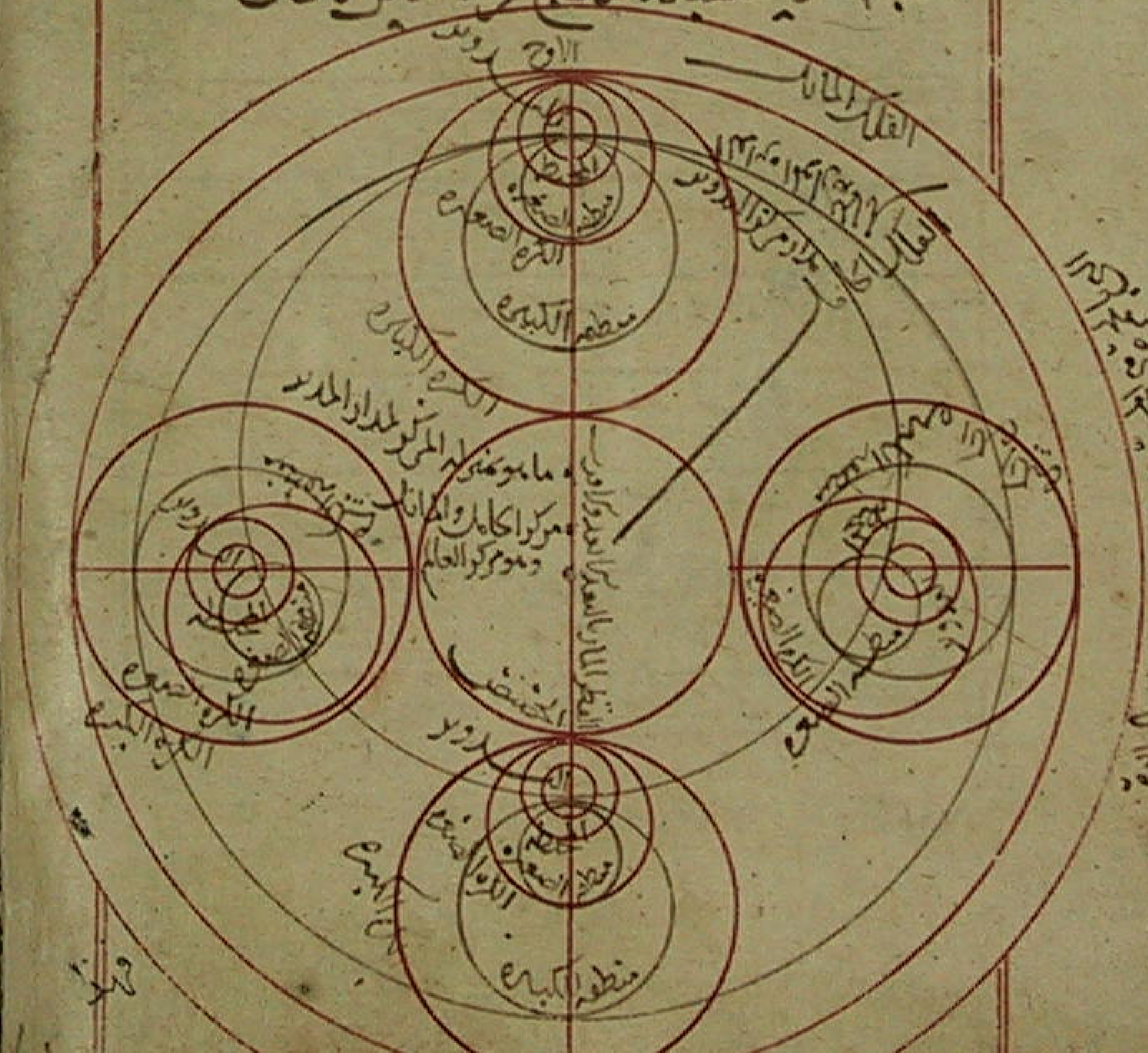
بقدر قطر منطقة الصغيرة ثم ان جعلنا بدل النقطة
كرة مفروضة واردنا ان يكون قطر الكرة المفروضة دايما
منطبقا على قطر الكرة الكبيرة غير زايل عن وضعها فرضنا
كرة اخرى محيطة بالمفروضة متحركة مثل حركة الكبيرة
بعينها وفي جهتها لترد القطر الى وضعه بقدر ما يزيله
فضل حركة الصغيرة على الكبيرة ويشترط فيه ان يكون
قطر منطقة الصغيرة نصف قطر منطقة الكبيرة
مارا بمركزها ابدا وحينئذ ترى الكرة المفروضة
متحركة على خط مستقيم منطبق على قطرها مترددة بين
طرفيها غير زايلة عن ذلك الانطباق واذا تقررت
هذه المقدمة فلنقرر تدوير القمر مكان الكرة المفروضة
ولنفرض كرة اخرى محيطة به حافظة لوضعه بان
تديره الى حيث يتفق وينبغي ان لا يكون غليظة لئلا تشغل
مكانا كثيرا وكرتين احديهما حاملة لهما بدل
الكرة الصغيرة قطرها بقدر ما بين المركزين والاخرى
بدل الكبيرة متضمنة للجميع قطرها بقدر ضعف ما بين
المركزين ثم لنفرض الكبيرة في ثخن حامل موافق المركز

محيط

يحيط به المايل بحيث يكون المحيط بالتدوير الذي
فيه مماسا المحدب الحامل بقرب من الذروة وليتوهم
قطر الحامل مارا بنقطة التماس ثابتا ثم نفرضها متحركة
اما التدوير فبحركته الخاصة به والمحيطة والكبيرة بحركتين
تتم دورتهما مع دورة الحامل والصغيرة بحركة تتم دورتها
مع نصف دورة الحامل ونفرض الحامل متحركا بحركة مركز
القمر الى التوالي والمايل بحركة اوج القمر الى خلافه كالممثل
واذا كان كذلك نزل قطر التدوير الملازم لقطر
الكرة الكبيرة وزال قطر الكبيرة عن انطباق قطر
الحامل المار بنقطة التماس المذكورة لكن يكون طرفه
مماسا المحيط الحامل ابدا ويلي الذروة من التدوير ذلك
الطرف واذا دار الحامل بحركته جميع تلك الكرات يحدث
لمركز التدوير حركة على مدار شبيه بمحيط دايرة حتى
اذا تحرك الحامل نصف دورة وصل التدوير الى الطرف
الاخر من قطر الكرة الكبيرة وانطبق قطرها ثانيا على قطر
الحامل المار بنقطة التماس ومماس المحيط بالتدوير
مقعر الحامل بقرب من حضيض التدوير فكان التدوير

نخ الوجه

فى البعد الاقرب من مركز العالم وكان ذلك القطر مارا
بالبعدين الابعد والاقرب ثم تحرك الافلاك وياخذ
التدوير فى التصاعد على القطر المذكور والتباعد عن
مركز العالم الى ان ينتهى الى البعد الابعد وهو المبداء
الذى فارقه اولا ويتم للتدوير بدا ره وهو يقوم مقام
الخارج المركز من حيث يماس المايل نقطة منه هى البعد
الابعد من مركز العالم ويقابلها نقطة هى البعد الاقرب
منه ويكون الفضل بين البعد والقرب بقدر ضعف
ما بين المركزين ويكون مع ذلك حركته حول مركز العالم
متشابهة ويستقبله الاوج بحركة المايل كما كان اولا



هذا ما عندى فيه وانما تم ذلك بثلثة افلاك زايدة على ما قيل
ويكون الحامل الموافق المركز بدل الفلك الخارج المركز المذكور وانما
قلنا ان مدار مركز التدوير شبيه بدايرة ولم نقل انه
دايرة لانه لا يكون دايرة حقيقية بيان ذلك ان التدوير
ينزل عند تربيع الاوج نصف الخط الذى يتردد عليه وهو
بقدر ما بين المركزين ويبقى البعد بين مركز العالم ومركز
التدوير حينئذ بقدر نصف ما بين البعد الابعد والاقرب
وكان من الواجب ان يكون من منتصف ما بين البعد الابعد
والاقرب الى مركز التدوير بذلك القدر حتى يكون المدار دايرة
فاذن المدار المذكور ليس بدايرة وما بين البعدين الاوسطين
فيه وبين منتصف البعدين الاخرين اطول من نصف ما بين
البعدين الاخرين اعنى الابعد والاقرب ولهذا السبب
لا يكون هذا الوجه مطابقا للاصل الذى يعملون عليه
مطابقة تامة لكن التفاوت بين ما تخرجه الحساب على
الاصل الذى يعملون عليه لا يبلغ سدس درجة وغايته يكون
فى منتصف الارباع اعنى الاجتماع والاستقبال والتربيعين وذلك
غير محسوس فى تقويم القمر هناك وهذا الوجه بعينه يمكن

في هذا الوجه وبين ما تخرجه الحساب صح

ان يفرض في الكواكب العلوية والزهرة فيجعل قطر منطقة الكرة
الصغيرة بقدر ما بين مركزي الحامل ومعدل المسير وقطر
منطقة الكرة الكبيرة
ضعف ذلك ثم يفرض
في ثخن الممثل فلكا خارج
المركز مركزها مركز
معدل المسير ويفرض
الكرة الكبيرة بما فيه في



ثخن ذلك الفلك حتى تكون الحركة حول مركز معدل
المسير متشابهة وابعاد مركز التدوير عن مركز العالم كما كان
يقتضيه الحامل من غير تفاوت يختل به شيء من أحوال
تلك الكواكب فينحل الاشكال منها بزيادة تلك الكرة في كل
واحد منها وتكون فلك معدل المسير المجسم بدل الخارج
المركز الحامل المذكور واما في عطارد فلم يتيسر لي
بعد توهم ذلك كما ينبغي فان توهم السبب في تشابه الحركة
حول نقطة مع تركيب حركة المتحرك في القرب اليها والبعد عنها
تركيبا كثيرا متعذر وان يسر الله تعالى ذلك الحقته بهذا
الموضع ان شاء الله

واما في نقطة محاذاة القمر فقد قال بعض اهل
هذا العلم ينبغي ان يثبت فلك آخر للقمر يكون النقطة مركزه
يحاذي قطر التدوير المار بالذروة والحضيض الاوسطين
بحركة ذلك الفلك دائما نحو مركزه ولم يبين كيفية تلك الحركة
على وجه لا يخل بالحركات الموجودة للقمر واما الميول
كما توهم لاقطار تداوير الكواكب الخمسة المارة بالذرى
والحضيضات ميول عرضية تخرج بها سطوح مناطق تداويرها
عن السطوح التي كانت فيها وقت انعدام العرض فليتوهم
لذلك القطر من منطقة تدوير القمر ميل طولي لا يخرج به المنطقة
عن سطحه الذي هو فيه لكن يحصل لاجزائها زوال عن مواضعها
كانها تلتوي على نفسها وليتوهم لتمام تقرير ذلك خط
يمر بنقطة المحاذاة ويكون عمودا على القطر المار بمركزي
القمر ونقطة المحاذاة فهو يفصل الحامل الى قطعتين احديهما
اعظم وهي التي ينصفها الاوج والثانية اصغر وهي التي
ينصفها الحضيض فالقطر المذكور من التدوير اذا فارق
القطر المار بالمراكز بعد انطباقه عليه في جانب الاوج
فان طرف الذروة منه الى خلاف التوالي وطرف الحضيض

الى التوالي ولا يزال يزيد ذلك الميل الى ان ينطبق القطر
المذكور على العمود المار بنقطة المحاذاة فتكون ميله
حينئذ في الغاية ثم يأخذ في التناقص الى ان ينعدم عند
انطباقه على القطر المار بالمراكز من جانب الحضيض ثم اذا
فارقه مال طرف الذروة منه الى التوالي فطرف الحضيض
الى خلاف التوالي الى ان ينطبق على العمود المار بنقطة
المحاذاة ثانيا ويصير حينئذ ميله في الغاية ثم يأخذ في
التناقص الى ان ينعدم عند انتهائه الى المبدأ الذي فارقه
اولا وهو كونه منطبقا على القطر المار من جانب الاوج فيكون
طرف الذروة منه متحركا الى خلاف التوالي في القطعة العظمى
من القطعتين المذكورتين وغاية سرعته في منتصف القطعة
عند الاوج وفي القطعة الصغرى الى التوالي وغاية سرعته
في منتصفها عند الحضيض والحضيض فيهما بالضد منها
فاذن هذا القطر يحتاج الى محرك والقول فيه كالقول
في المحركات التي تحرك اقطار التداوير المذكورة فلنورد ما
قيل في ذلك اما بطلميوس فقد ذكر في المجسطي ان اطراف ف
اقطار تداوير الخمسة المارة بالذرى والحضيضات

تدور

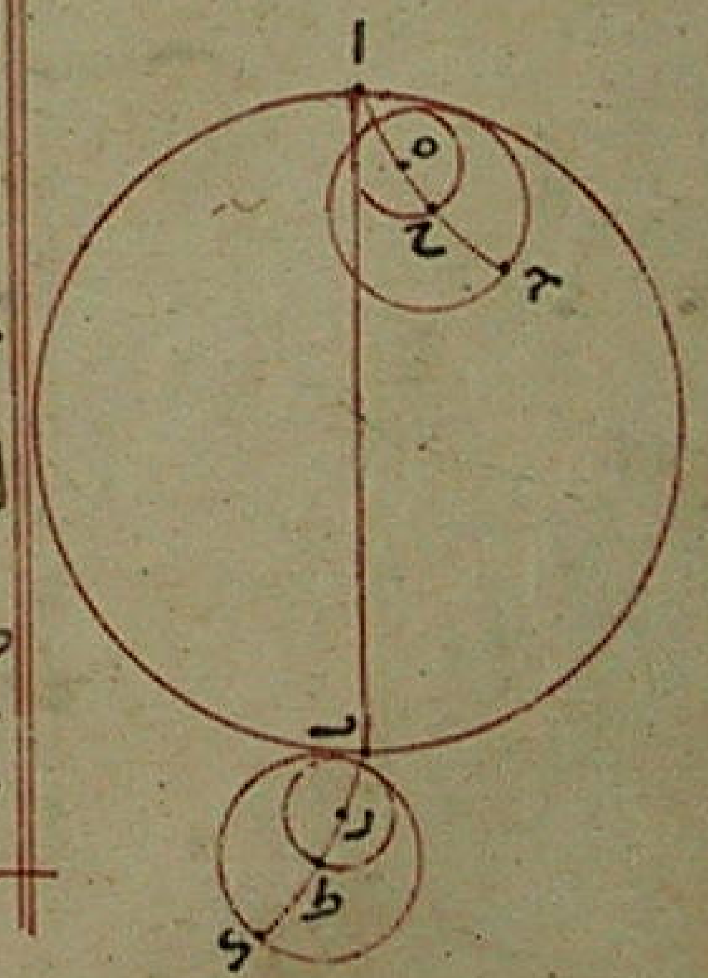
تدور على دوائر صغار سطوحها قائمة على سطوح مناطق
التداوير وانصاف اقطارها بقدر غايات ميول تلك
الاقطار وحركاتها مساوية لحركات مراكز التداوير على
حواملها وكما ان حركات مراكز التداوير لا تتشابه عند مراكز
حواملها وانما تتشابه عند نقط غيرها كذلك تلك
الحركات لا تتشابه عند مراكز الدوائر الصغار المذكورة
وانما تتشابه حول نقط غيرها نسبة ابعادها عن مراكز
الدوائر الصغار الى انصاف اقطار الدوائر الصغار كنسبة
ابعاد النقط التي تتشابه عندها حركات مراكز التداوير
عن مراكز الحوامل الى انصاف اقطار الحوامل لتكون القسي
التي تقطعها اطراف اقطار التداوير منها شبيهة بما
تقطعها مراكز التداوير من الافلاك التي تتحرك عليها وحينئذ
يلزم خروج اطراف اقطار التداوير عن السطوح التي تكون
ير فيها عدة الميول في الجهتين بقدر انصاف اقطار الدوا
الصغار المذكورة المساوية لغايات الميول قال
ومثل ذلك ينبغي ان يتوهم في اطراف اقطار التداوير
المارة بالابعاد الوسطى المعروفة بالصباحية والمسائية

للسفليين اقول وهذا البيان ليس مفيد فيما نحن
فيه من ثلثة اوجه اول انه ليس مشتمل على هيئة
الاجسام التي هي مبادي تلك الحركات والثاني انه
تضعف الاشكال الذي يجعل جميع هذا الجهد في حله وهو
تشابه الحركة عند نقطة غير مركز مدارها والثالث
ان الدواير الصغار المذكورة كما تحدث الميول العرضية
فهي تحدث ميولا ايضا في الطول تتغير بها اوضاع الذرى
والحضيضات عند النقط التي تحاذيها عما يجب وقد اورد
ابن الهيثم مقالة ذكر فيها الاجسام التي تحرك هذه الحركات
فرادى كل تدوير كرتين لاجل الميل وفي السفليين كرتين
اخريين لاجل الانحراف وتقريره ان نفرض كرة تحيط بالتدوير ير
ويكون لها قطبان بعدهما عن طرفي القطر المار بالذروة
والحضيض في جهتين متبادلتين بقدر غاية ميل ذلك
القطر لذلك الكوكب عن السطح الذي هو فيه يكون عديم
الميل ونفرض لها حركة مثل التي فرضت للدائرة الصغيرة
المذكورة التي لذلك الكوكب لتتحرك بحركتها طرفا القطر
المذكور على مدار مثل الدائرة الصغيرة بعينها حركة

متشابهة

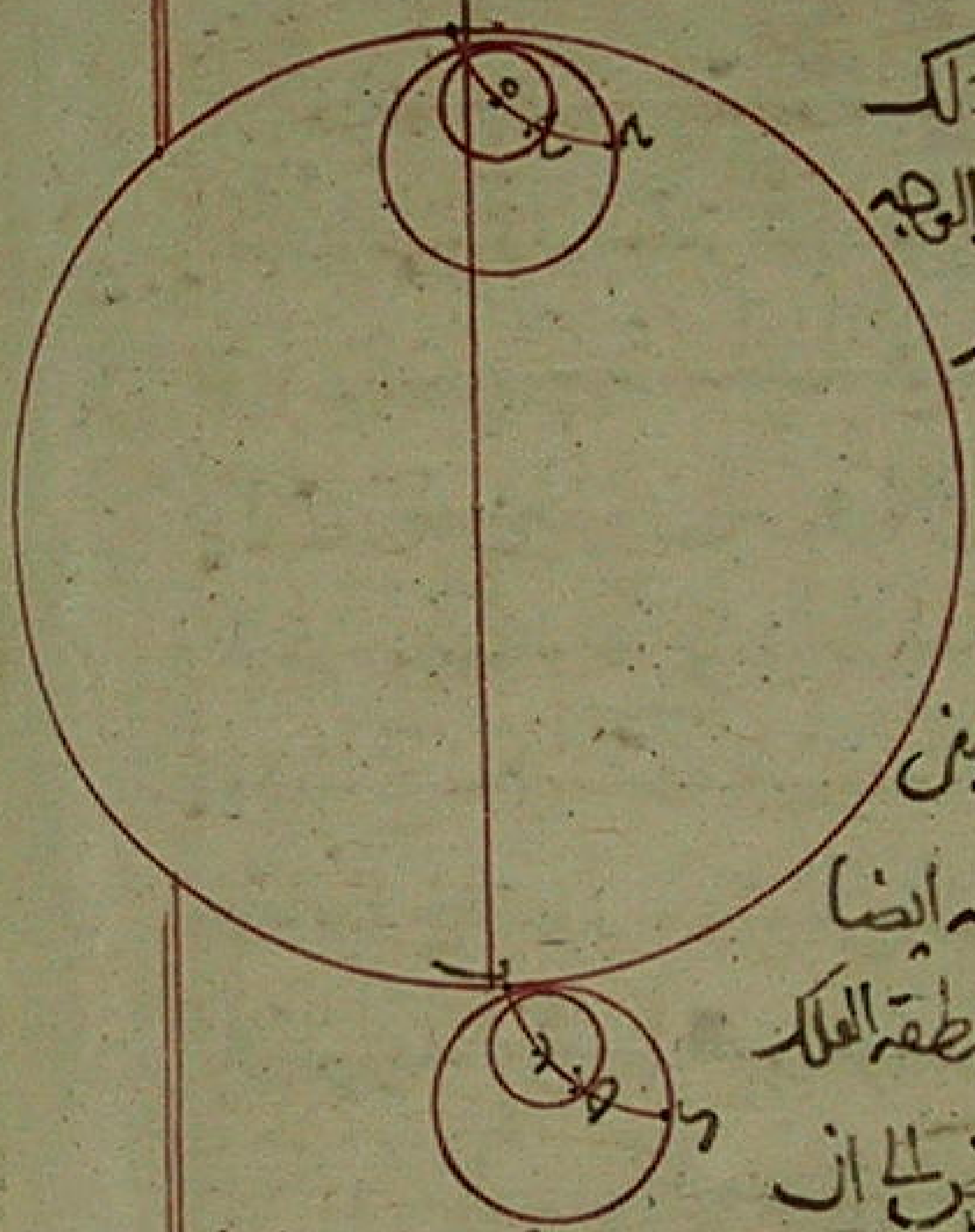
متشابهة عند نقطة غير مركزها كما فرضت للدائرة الصغيرة
لكن يلزم من حركتها حركة جميع اجزاء التدوير حتى القطر
الاوسط فانه يزول بتلك الحركة عن وضعه فيصير طرفه
الصباحي مسائيا وبالعكس وكذلك في ساير اجزاء التدوير
فيجب لذلك ان نفرض كرة اخرى بين هذه الكرة وبين كرة
التدوير وقطباها طرفا القطر المذكور اعني نقطتي الذروة
والحضيض ونفرض لها حركة مساوية للحركة المذكورة في
الكرة الاولى بعينها لكنها الى خلاف تلك الجهة لترد جميع
اجزاء التدوير التي كادت ان تزول عن وضعها الى
وضعها الواجب ولا يبقى فيها من الكرة الاولى اثر حركة
سوى ما كان يلزم بسبب حركة القطر المذكور وما يتصل
به من سطح منطقة التدوير ونفرض لكل واحد من السفليين
كرتين اخريين لاجل الانحراف بهذه الصفة بعينها لتحرك لاجل
احديهما القطر الاوسط من التدوير وتحفظ الاخرى وضع
باقي التدوير كي لا يصير الذروة حضيضا والحضيض
ذروة فيصير تدوير كل واحد من العلوية مشتملا على
ثلث كرة وتدوير كل واحد من السفليين خمس كرة وبتم ما ذكره

بطلميوس بحسب اثبات الحركات المجسمة وذكر ابن الهيثم
انه لو فرض ما ذكرنا لم يتم ذلك لكن اثبات غير الكرة
لا يصح على اصول هذا العلم واعلم انه اذا جعل
قطبي الكرة التي فرضها اولا على بعد من قطبي التدوير مساو
للبعد الذي فرضه بينهما وبين طرفي قطر التدوير لم يتم مقصوده بذلك
ايضا وايضا ان زيد في كل حركة منها كرة اخرى وتوهم
على سطح الكرة مثل ما ذكرناه قبل في تردد نقطة بين طرفي
خط مستقيم زال ما ذكرت في الوجه الثالث من الوجوه
الثلثة التي اوردتها على ما ذكر بطلميوس وهو الخلل
الحادث في الطول بسبب الميل الطولي اللازم منه
ولنورد لبيان ذلك مقدمة فليكن التدوير كرة قطرها
اب ونفرض دائرة من العظام التي تقع على التدوير تمر
بقطبي التدوير وبنقطتي اب وليكن قوسا اج بد
منها ونفصل اه بز منها متساويتين لنصف غاية
الميل في احدى الجهتين على وجه يكون نقطتا ه ز ايضا
طرفي قطر كف للتدوير ونفرض كرة تحيط بالتدوير
ونسميها الصغيرة ونفرضها متحركة على قطبين محاذيين



لنهايتي القطبين فتتحرك نقطتا اب بحركتها ولتقطع
مدارهما قوسي اج بد على نقطتي ح ط وهما ايضا
على طرفي قطر كف للتدوير ونفرض كرة اخرى نسميها
الكبيرة تتحرك على قطبين محاذيين لنهايتي القطبين فتتحرك
مدارا اح بط بحركتها وليكن المداران اللذان يماسانهما
مداري اج بد ثم نفرض الكرة الكبيرة متحركة بحركة
مساوية لحركة مركز التدوير على فلكه الذي يتحرك عليه محيطا
بالارض والكرة الصغيرة متحركة بحركة مخالفة لها في الجهة ومساو
لضعفها في المقدار ويلزم من الحركتين ان يكون طرفا قطر
اب مترددين على قوسي اج بد بين طرفيهما بحيث
لا يميلان في الطول عنهما الى احد الجانبين اصلا اذا انتهى
طرف ا الى ج انتهى طرف ب الى د ويكونان بميلهما
في الجهتين على التبادل ثم اذا اضيف اليهما الكرة المحيطة
بالتدوير الحافظة لوضعه حتى لا يصير طرف قطره
الصباحي مسائيا ولا بالعكس تمت الحركة المذكورة
وزال الخلل المذكور في الوجه الثالث من الوجوه الثلثة
المذكورة عنها وبقي المذكور في الوجه الثاني وحده ولم يمكن

لا توهم وجه يزول به ذلك
الاشكال وعلى هذا الوجه
تزيد ثلث اكر في كل واحد
من تداوير العلوية
وست اكر في كل
واحد من تدويري السفليين
وبمثل هذا الوجه بعينه ايضا
يمكن توهم تحريك منطقة الفلك



المائل للسفليين في العرض الى ان
تنطبق على منطقة الممثل وتميل الى الجانب الاخر غاية ميلها
ثم تعود فتنطبق ثانيا وترجع الى ما كان عليه من الميل اولا
من غير ان يحدث معه ميل طولي يحدث تغيرا فيما فرض
من الحركة الطولية ونزيد بسببه ثلث اكر محيطة بالارض
لكل واحد من السفليين وايضا بمثل هذا الوجه يمكن
توهم تحريك تدوير القمر على وجه يحدث الميل الطولي الذي
به تصير قطره المار بالذروة والحضيض الاوسطيين
دايما محاذيا لمنطقة المحاذاة من غير ان يخرج ذلك القطر

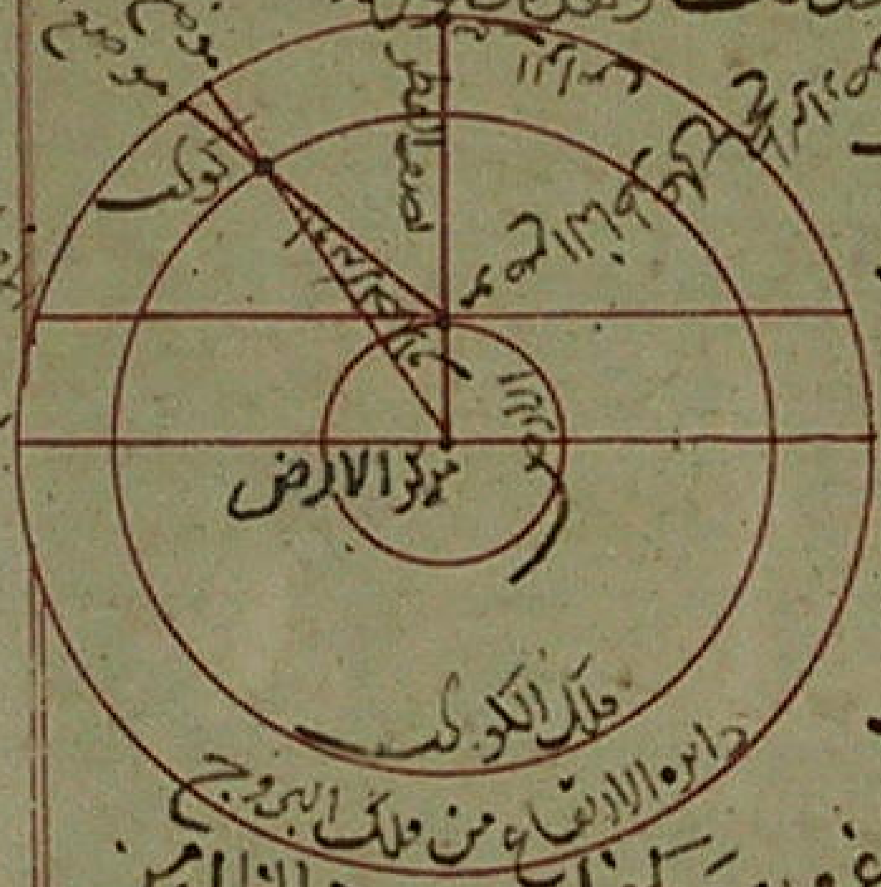
عن

عن سطح الفلك المائل ونزيد هناك ايضا ثلث اكر التي تحيط
بالتدوير زايدة على ما مر الا ان هذا الوجه يقتضي ان يكون
الميل الى التوالي والى خلافه في زمانين متساويين والوجود بخلاف
ذلك لان الميل الى خلاف التوالي يكون ما دام مركز التدوير
في القطعة الكبرى من قطعتي الخارج المركز المذكورتين والميل
الى التوالي يكون ما دام في القطعة الصغرى وهو لا يقطع
القطعتين في زمانين متساويين لتشابه حركته واختلا فيهما
بالصغر والكبر. وبمثل هذا الوجه ايضا يتم كل واحد من
حركة الاقبال والادبار وحركة الميل في جهة العرض لفلك
البروج ان تحقق وجودهما واختلافهما فهذا ما عندي
في هذه الاشكالات ولعل الله يوفق الناظر في هذا الكتاب
ان يستنبط وجها تاما لحل جميعها او يزيل الخلل الباقي فيما
ذكرناه انه ملهم الصواب والهادي الى سواء الصراط

الفصل الثاني عشر في اختلاف المناظر

قد يعرض للكواكب القريبة من الارض وخصوصا للقمر
ان تخالف مواضعها الحقيقية من فلك البروج مواضعها
المرئية وذلك لكون نصف قطر الارض ذا قدر محسوس

عندفلكهما فان الخط الخارج من مركز العالم الى مركز الكوكب
ومنه الى فلك البروج ينتهي الى موضعه الحقيقي منه والخط
الخارج من موضع الناظر الى مركز الكوكب ومنه الى فلك البروج
ينتهي الى موضعه المرئي منه والقدر الواقع بينهما هو اختلاف
منظر الكوكب في دايرة الارتفاع لان دايرة ارتفاع الكوكب
يمر بطرفي الخطين في فلك البروج ويكون الموضع المرئي الى
الافق اقرب دايما وتسمى الزاوية الحادثة على مركز الكوكب
بين الخطين زاوية الاختلاف وهذه صورته



ولا يكون للكوكب اختلاف
منظر اذا كان على سمت
الراس لتحاد الخطين
ويزيد اختلافه كلما
صار الى الافق اقرب
واكثره عند طلوعه او غروبه ويكون الظاهر من
فلك الكوكب اقل من نصفه بقدر التفاوت بين الافق
المرئي والافق الحقيقي واما في الكواكب البعيدة من
الارض فلا نحس بهذه الاختلافات ويكون الخطوط الخارجة

من موضع الناظر ومن مركز الارض متحدة لقلة التفاوت
بالقياس الى افلاك تلك الكواكب والاختلاف المذكور
يقتضي ان يكون موضعا الكوكب في الطول والعرض في
الحقيقة مخالفين لموضعيهما المرئيين وذلك لانا اذا
توهمنا دايرتي عرض تمران بطرفي الخطين فهما ان وقعتا
على نقطتين من فلك البروج كان بينهما اختلاف الطول
وان اختلف القوسان الواقعتان من الدايرتين بين طرفي
الخطين وبين فلك البروج كان التفاضل اختلاف العرض
وذلك لان النقطتين هما موضعا الكوكب الحقيقي والمرئي
والقوسين هما عرضا الحقيقي والمرئي واذا كان الكوكب على
دايرة وسط السماء الرؤية فلا يكون له اختلاف الطول
لان نقطتيه تتحدان على فلك البروج ويكون اختلافه في
دايرة الارتفاع اختلاف العرض بعينه وفي غير ذلك
الوضع يكون له اختلاف في الطول زايد على الموضع الحقيقي
في الربع الشرقي الظاهر من فلك البروج وناقص عنه في الربع الغربي
الظاهر منه وذلك لكون الموضع المرئي الى الافق اقرب دايما
وكون توالي البروج من المغرب الى المشرق وايضا اذا كانت

او قد يتفق ان يتساويا وذلك اذا كان موضع الكوكب الحقيقي فوق الافق وموضع المرئي تحته وكان بعدا موضعه عن الافق متساويين وكان المائل بالانطباق منطبقا على الافق ٥

والعرض

منطقة البروج مارة بسمت الرأس فلا يكون للكوكب الذي له عرض
اختلاف العرض ويكون اختلافه في دائرة الارتفاع اختلاف
الطول بعينه وفي غير ذلك الوضع يكون له اختلاف في
العرض زائد على العرض الحقيقي الكائن في جهة القطب الخفي
من قطبي فلك البروج ناقص من العرض الحقيقي الكائن في خلاف
تلك الجهة اللهم الا ان يكون الكوكب وفلك البروج في جهتين
مخالفتين عن سمت الرأس فان اختلاف العرض هناك يكون
زائدا على العرض الحقيقي فان كان الكوكب عديم العرض وكان
عرضه الحقيقي اقل من اختلافه فجهة الاختلاف او جهة فضل
الاختلاف على العرض الحقيقي هي جهة القطب الخفي للعلة
المذكورة ايضا بعينها وبرصد اختلاف منظر القمر يتوصل
الى معرفة ابعاده من الارض كما يجيء بيانه واما
اختلاف منظر الشمس فغير محسوس لكن الحساب يخرج له
اختلافا قليلا لا يزيد على ثلث دقائق والسفليان لا يوقف
على اختلافهما لتعذر الوقوف على مواضعهما الحقيقية في
الطول والعرض

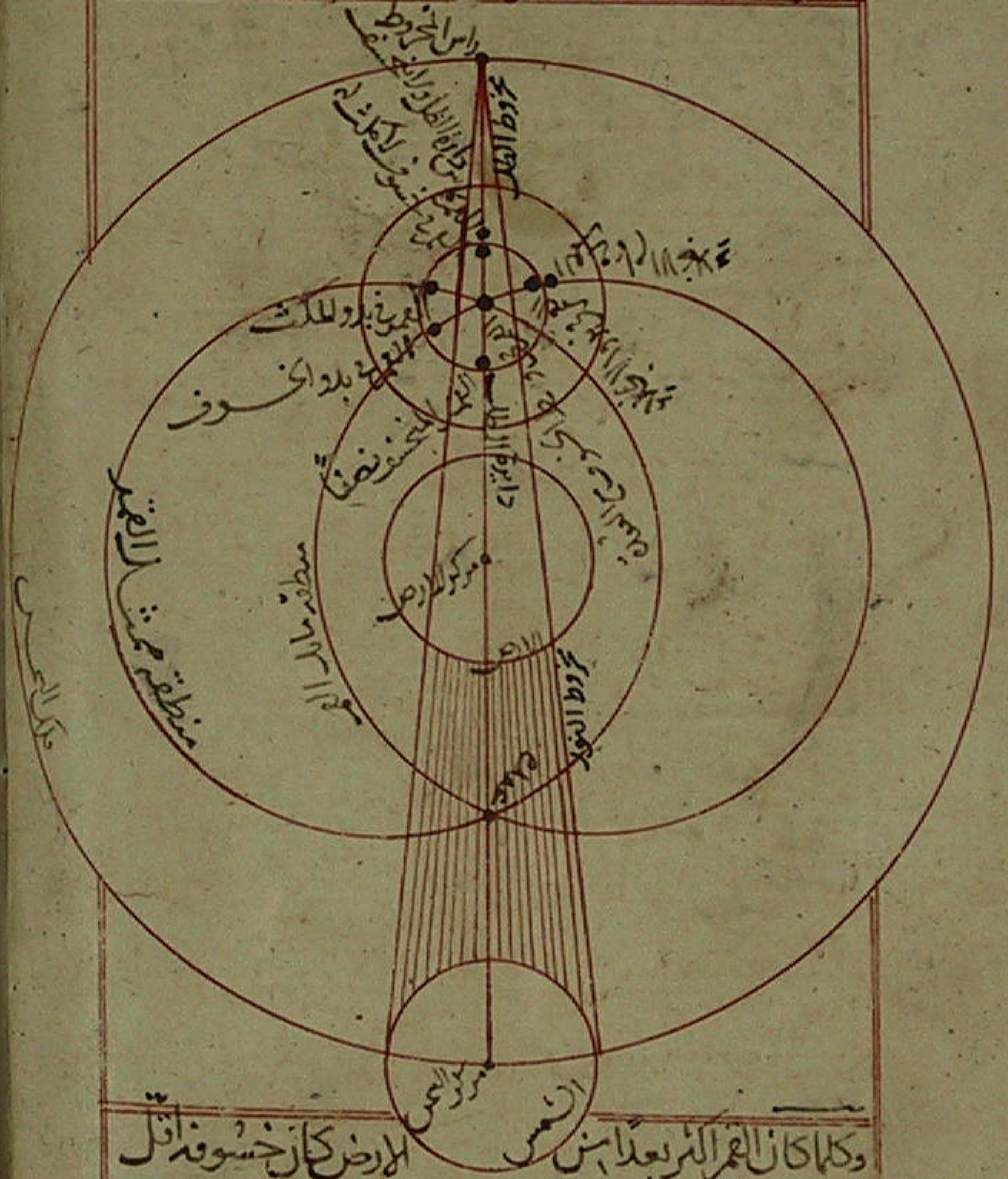
الفصل الثالث عشر في اختلاف نور القمر وفي الخسوف والكسوف

اختلاف

تشكلات القمر بحسب اختلاف وضعه من الشمس يدل على
ان جرمه مظلم كثيف صقيل يقبل من الشمس الضوء لكثافته
وينعكس عنه لصقالته فيكون ابدا المضيء من جرمه الكري
قريبا من نصفه ويفصل بين المضيء والمظلم دائرة عظيمة او
قريبة من العظيمة على جرمه ويفصل بين المرئي منه وغيره عند
الناظر وبين ما لا يصل اليه نور البصر ايضا عظيمة او قريبة
منها والدائرتان يتطابقان في الاجتماع ويكون المبصر منه
النصف المظلم وتلك الحالة هي المحاق وفي الاستقبال ويكون
المبصر منه النصف المضيء وهو البدر ويتقاطعان في سائر
الاوضاع الا في التربيعين فعلى زوايا قائمة ويكون الربع الذي
يلي الشمس من النصف الذي يلينا مضيئا وفي غيرهما على زوايا
حادة ومنفرجة والذي يلي الشمس في الربعين الاول والاخير
هو القسم الذي يلي الزاوية الحادة فيكون هلالي الشكل
وفي الربعين الاخرين هو القسم الذي يلي الزاوية المنفرجة
فيكون اهليلجي الشكل والارض ايضا جسم كثيف مظلم
كري يحجب نور الشمس فيقع له ظل واذا صادفت مقاطرة
للنيرين وقت الاستقبال حجبت نور الشمس عن القمر ووقع

لان الشمس لو كانت اصغر من الارض لكان الظل يستغلظ
بازدياد بعده من الارض فكان كلما ازداد بعد القمر من الارض
زاد مكثه في الخسوف على ضد ما يوجد ولو كانت مساوية
للارض لكان الظل اسطوانيا والمكث في جميع الابعاد متساويا
وليس ايضا كذلك فاذن ظهر ان الشمس اكبر من الارض
وان ظل الارض على هيئة مخروط مستدير ينتهي على نقطة
وان القمر اصغر من الارض لستر ظلها الذي صار اصغر
منها كثيرا عند القمر اياه ومركز مخروط الظل يكون دايما
على منطقة البروج لكون الشمس دايما عليها وكون مركز
الارض مركزا لها واذا توهم سطح جرم القمر المرئي كدايرة
خارجا الى ان يقطع مخروط الظل احدث دايرة موازية
لقاعدته يسمى دايرة الظل ويكون مركزها على المنطقة فان
كان عرض القمر وقت الاستقبال اكثر من نصفي قطر صفحته
وقطر داير الظل لم يقع للقمر خسوف وان كان عرضه مساويا
لهما ماس القمر الظل ولم يقع له خسوف وان كان اقل منهما
وكان مساويا لنصف قطر الظل مر مركز دايرة الظل بمركز
صفحة القمر وانخسف نصف قطره وان كان مساويا

القمر في ظلها فانخسف القمر وذلك ان كان ذلك ليلا وهذه صورته

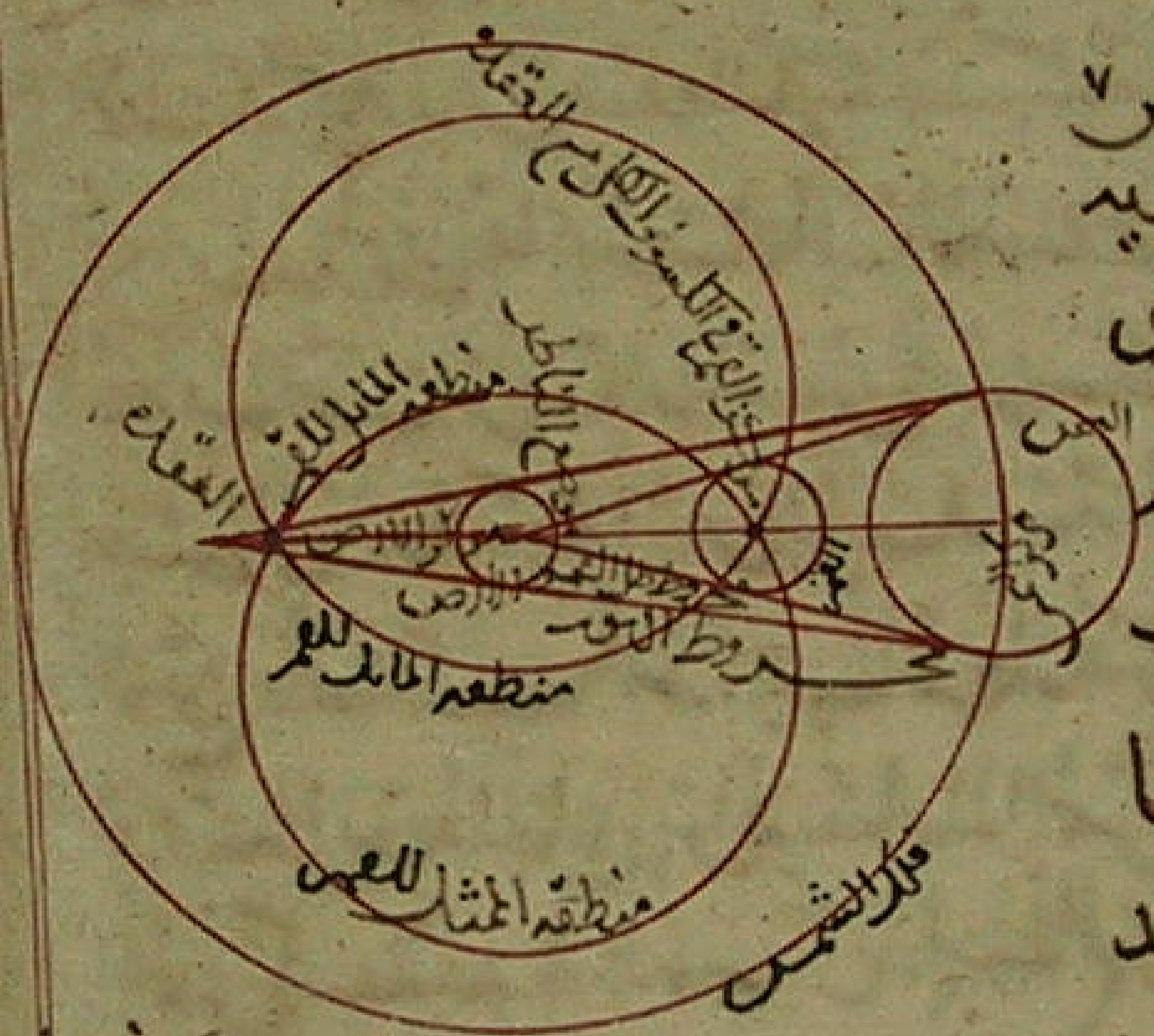


وكلما كان القمر اكثر بعدا من الارض كان خسوفه اقل
مكثا فاستدل بذلك على ان الظل يستدق بازدياد بعده
من الارض وبرهن ذلك على كون الشمس اكبر من الارض وذلك

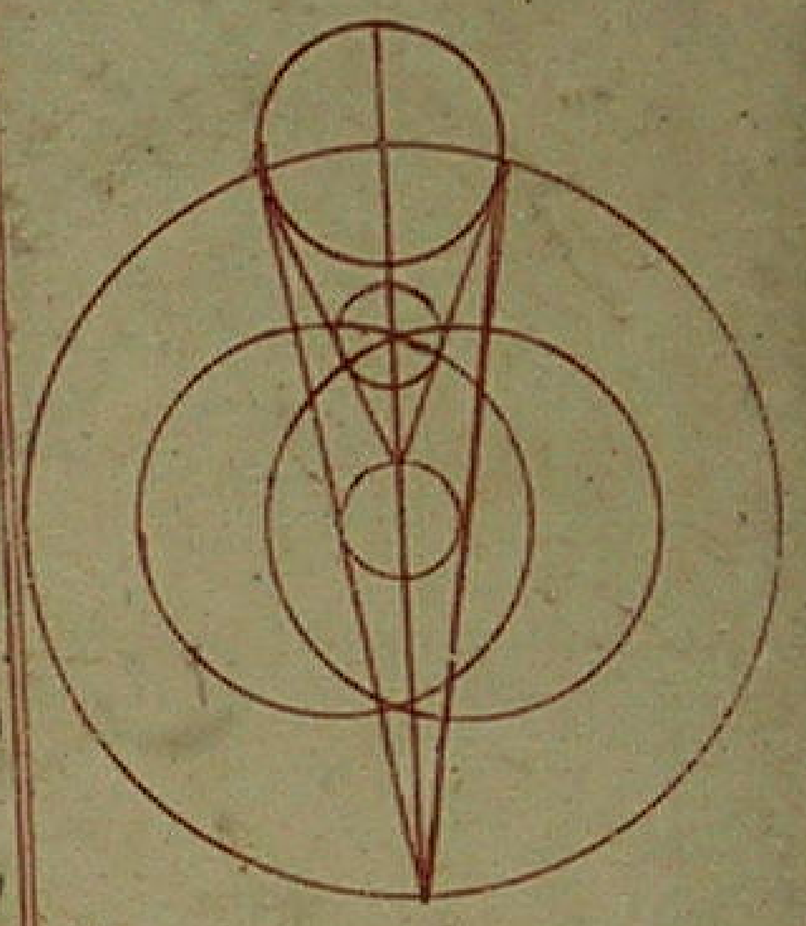
لفضل نصف قطر الظل على نصف قطر القمر انخسف
القمر كله وماس سطحه دائرة الظل فلم يكن له مكث في
الخسوف وان كان اقل من ذلك انخسف ويكث بحسب ما يقع
في الظل وانما قيد حدود الخسوف باثني عشر جزوا من بعد
القمر عن احدى العقدتين من عرضه اذا جاوز هذا الحد
زاد على نصفي القطرين وكان دائرة الظل تختلف بحسب
الابعاد فدائرة صفحة القمر ايضا تختلف بحسب الابعاد
وقد تبين بينهما فوجد قطر دائرة الظل مثلي قطر صفحة القمر
وثلثة اخماسه في كل بعد وجزا كل واحد من قطري النيرين
وجرمهما الى اثني عشر جزوا متساوية يسمى الاصابع وتقيد
القطرية بالمطلقة والجرمية بالمعدلة ولما كان الخسوف على
بعد اقل من اثني عشر درجة من احدى العقدتين ممكنا فان
كان الاستقبال بعد التجاوز عن العقدة ووقع خسوف
على طرف الحد ثم وقع استقبال بعد خمسة اشهر قبل الانتهاء
الى العقدة الاخرى على طرف حد الخسوف امكن ان ينخسف
القمر مرة ثانية وذلك لحركة العقدة الى خلاف التوالي
واستقبالها موضع الخسوف وان كان الاستقبال الخسوفي

قبل الوصول الى العقدة الاولى على طرف الحد والاستقبال
الاخر بعد التجاوز عن العقدة الثانية بعد سبعة اشهر لم
يمكن ان يقع في حد الخسوف لمجاوزة العقدة بحركتها الى
خلاف التوالي عن المقدار المقتضي للخسوف فلا يكون
خسوفان بينهما سبعة اشهر واما بعد ستة اشهر فالكثير
الوقوع وايضا اذا حجب القمر نور الشمس عن الناظر
لوقوعه على الخط الخارج من الابصار الى الشمس رويت
الشمس منكسفة عديمة النور فان الحاجب مظلم والذي يلينا
منه غير مضيء في ذلك الوقت وذلك يكون في الاجتماع
الواقع نهارا المرئي لا الحقيقي ولذلك يعتبر اختلاف
المناظر في الكسوفات دون الخسوفات ويمكن ان يقع
كسوف بالقياس الى قوم دون قوم وينبغي ان يكون العرض
المرئي للقمر اعني المعدل باختلاف المنظر في العرض وقت
الاجتماع المرئي اعني المعدل باختلاف المنظر في الطول
اقل من نصفي قطري صفحتي النيرين حتى يقع كسوف فانه
ان ساواهما تماسا ولم ينكسف الشمس وان كان اكثر
منهما فبالاولى وان كان اقل منهما يقع الكسوف بقدر

ذلك وهذه صورة الكسوف



وقطر الشمس
فيما بين بعديه
وجد من احدى
وثلثين دقيقة
الى اربعة وثلثين
واما
قطر القمر فقد



وجد من تسع وعشرين دقيقة الى ستة وثلثين فان وقع المركزان
على الخط الخارج من البصر الى الشمس وكان القطران متساويين
انكسف الشمس كلها ولم يكن هناك مكث وان كان قطر
الشمس اكبر بقي حلقة نورانية ويسمى حلقة النور وان كان
اصغر كان للكسوف مكث قليل بقدر الفضل بين القطرين
وذلك ان للقمر ايضا مخروط ظل يكون راسه عند الابصار
في بعد يقتضي تساوي القطرين واعلى من الابصار في بعد
يقتضي حلقة النور ويقع الابصار في دايرة من الظل
قاطعة للمخروط في بعد يقتضي المكث ولا اعتبار بحدود

الكسوفات

الكسوفات اذا اعتبر العرض الحقيقي وكان اختلاف العرض
تارة يزاد عليه وتارة ينقص منه ليصير مرئيا لزم ان يكون
الحدود عن جانبي العقدتين مختلفة بحسب اختلاف
البقاع ففي الاقليم الرابع يكون امكان الكسوف
على بعد غايته بعد عقدة الراس وقبل عقدة الذنب
الى ثمانية عشر درجة او على بعد غايته قبل عقدة الراس
او بعد عقدة الذنب الى سبع درجات ممكنا ولذلك
يمكن كسوفان على طرفي خمسة اشهر احدهما بعد
الراس والاخر قبل الذنب او على سبعة اشهر احدهما
قبل الذنب والاخر بعد الراس واما على طرفي
ستة اشهر فلا اشتباه في امكانه ولا في وقوع خسوف
وكسوف في اجتماع واستقبال متواليين ولا يمكن
خسوفان بينهما شهر ولا كسوفان الا في بقعتين مختلفتين
جهة العرض ولكون القمر هو الكاسف والداخل في
الخسوف يكون المنخسف اولا ابدا شرقيه والمنكسف
غربي الشمس وكذلك المنجلي اولا

الفصل الرابع عشر
في النطاقات والاقترانات واحوال الظهور والاختفاء

والقرانات ۞ مبادي الاول والثالث من النطاقات هي
الاوج والذروة والحضيضان وهي الابعاد البعيدة و
القريبة من مركز العالم والمواضع التي يكون هناك اسرع
الحركات وابطأها ومبادي الباقيين في الجانبين اما
بحسب البعد ففي فلك الاوج حيث يتساوى الخطان
الخارجان من مركزي العالم وذلك الفلك اليه وفي فلك
التدوير حيث يتقاطع محيطا التدوير والحامل واما
بحسب السير وفي فلك الاوج حيث ينتهي اليه العمود المار
بمركز العالم القائم على القطر المار بالمراكز وفي فلك
التدوير حيث يماس محيطه الخط الخارج اليه من مركز
العالم والسائر في الفلكين صاعد في الثالث والرابع
هابط في الاول والثاني مستعل في الرابع والاول
منخفض في الباقيين ومقاديرها تورد في كتب العمل
واما الظهور والاختفاء فيختلف في الكواكب
اولا بحسب كبرها وصغرها وثانيا بحسب اختلاف
مقادير عروضها وجهاتها وثالثا بحسب اختلاف الافاق
ولذلك لا يختفي بعض الكواكب اصلا ويختفي بعضها

مدة طويلة والزهرة لا تختفي في الاقليم الرابع في الحوت
ثم يوم لاحتراقها راجعة بكرة وعشية وتختفي اذا
احترقت في السنبلة مستقيمة مدة كثيرة وعطارد
لا يظهر بالعشيات حوالي النقطة الخريفية وحدود
اوجه ولا بالغدوات حوالي النقطة الربيعية وحدود
مقابلة اوجه والكواكب العلوية اذا فارقتها الشمس
وظهرت فهي ترى تطلع بالغدوات مشرقة الى ان
تجاوز الشمس تربيعاتها ثم ترى تطلع بالعشيات
الى ان تقابلها الشمس وبعد ذلك ترى تغرب
بالغدوات الى التربيعات الثانية ثم ترى تغرب
بالعشيات مغربة ثم تختفي والسفليان اذا سبقا
الشمس ظهرا بالعشيات مغربين فيغربان بالعشيات
الى ان يرجعا ويختفيا بالعشيات ثم يظهران ويطلعان
بالغدوات مشرقين الى ان يختفيا بالغدوات
واما القمر فينضاف فيه الى الاسباب
الاختلافات المذكورة اختلاف منظره واختلاف
بعده من الشمس المقتضي لزيادة نور جرمه ونقصانه

واقل ما يختفي ليلتان واكثره ثلث ليال وقد امتحن
فوجد حدود ظهور السيارات الستة وخفائها
حيث يكون الارتفاع عند طلوع الشمس او غروبها لزحل
احد عشر جزءا وللمشتري عشرة اجزاء وللمريخ احد عشر
جزءا ونصفا وللزهرة خمسة اجزاء ولعطارد عشرة
اجزاء وللقمر ثمانية اجزاء ثمانية له فقط واما
اقتران الكوكبين فهو وقوعهما على دائرة عرض واحدة
في جهة واحدة من احد القطبين والاقتران العرضي
الحقيقي هو ان يمر بهما خط واحد خارج من مركز
العالم والاقتران العرضي المرئي ان يمر بهما خط واحد
خارج من موضع الناظر اليهما ○

ازلو كانا في جهتين لاحد القطبين لتقابلا

الباب الثالث

اثنا عشر فصلا في هيئة الارض وما يلزمها بحسب
اختلاف اوضاع العلويات

الفصل الاول

في جملة من هيئة الارض واحوالها قد تبين في
اول الكتاب ان الارض بجملتها مستديرة وان الواقف
عليها من جميع الجوانب راسه الى ما يلي المحيط وهو الفوق

ودجله

ورجله الى ما يلي المركز وهو التحت وان سطح الارض
ومحدبه مواز لمقعر الفلك المحيط به والساير على الارض
يجب ان يصير سمت راسه في كل وقت جزءا اخر من الفلك
ولو كان السير على جميع الارض ممكنا ثم فرض تفرق
ثلثة اشخاص عن موضع فسار احدهم نحو المغرب
والثاني نحو المشرق واقام الثالث حتى دار السايران
دورا من الارض ورجع السائر الى الغرب اليه من الشرق
والسائر الى الشرق اليه من الغرب نقص من الايام
التي عدوها جميعا للاول واحد لانه زاد بسببه في
ادوار الفلك فوزع دورا على جملتها وزاد للثاني
واحد لانه نقص بسببه عن الادوار فاجتمع له من
النقصانات دور وهذا ايضا مما يسأل عنه ويستغرب
والدائرة العظيمة التي على سطح الارض الكائنة في سطح
معدل النهار تسمى خط الاستواء واذا توهمت عظيمة
اخرى تمر بقطبيها انقسمت الارض بهما ارباعا احد
الشماليين هو الربع المسكون والباقية اما غامرة في
البحار غير مسكونة واما غير معلومة الاحوال

نعني بها افق القسم

فينبغي أن يتوهم تجزئة سطح الارض طولا بحسب تجزية
معدل النهار وعرضا الى القطبين بحسب تجزئة دواير
الميول ويتوهم عليه مدارات محاذية للمدارات
اليومية بعينها ليمكن امتياز بعض المواضع عن بعض
وتقدير المسافات والمقادير كما على الفلك وانما حكموا
بان المعمور ربع لانه لم يوجد في ارصاد الحوادث
الفلكية كالخسوفات تقدم في ساعات الواغلين في
المشرق لها على ساعات الواغلين في المغرب زايدا على
اثنتي عشرة ساعة فعلموا من ذلك ان طول المسكونة
لا يزيد على نصف دور الفلك وانما حكموا بان الربع
شمالي لانه لم يوجد اظلال انصاف نهارها الا عند اليمين
في شيء منها جنوبيا الا قليل من مساكن على اطراف
الزنج والحبشة وغيرها حكي انها جنوبية لكن لا يزيد
عروضها على نيف درجات وفي جانب الشمال ايضا لا يمكن
ان يسكن فيما جاوز عرضه تمام الميل الكلي لشدة البرد
والبحر محيط باكثر جوانب القدر المذكور من الارض
أيضا من جانب المغرب والشمال والاكثر اكثر

لا سيما

[illegible]

لا سيما الشرقي منه فمعلوم وأما جنوب المغرب
فقد ذكر ان السايرين على سمت منابع نيل مصر انتهوا
الى مواضع زاد عرضها الجنوبي على بضع عشرة درجة
وشاهدوا الجبال البيض من الثلج المنسوبة الى القمر
التي منها منابع النيل في جنوبهم من بعيد ولم يصلوا الى
بحر وايضا ليس لنا علم البحر الذي في شمال المشرق وفوق
يقيني وفي القدر المكشوف للعمارة ايضا بحار كثيرة
بعضها متصل بالمحيط كالذي بين المغرب واندلس
والذي بين اندلس والشام والبحر الجنوبي المتصل بالجانب
الشرقي الذي خرج منه اربع خليجات الى وسط العمارة
الخليج البربري ومواقعها الى المغرب والخليج الاحمر
وخليج فارس والخليج الاخضر ولكل واحد منها طول وعرض
صالحان وبحر ورنك من جانب الشمال وبعضها غير
متصل كبحر طبرستان وبحيرة خوارزم وغيرها من البطايح
والمغايض وغير البحار من موانع العمارة كالبراري
والجبال والتلال والرمال والآجام وغيرها ايضا
كثير يعرفها أهل العلم بالمسالك والسياح وغيرهم وقد

قال بعض اهل هذا العلم في علة عدم العمارة في الناحية
الجنوبية انها لقربها من مدار حضيض الشمس تكون احر
اذ الشمس توجد هناك لقربها اعظم جرما واشد شعاعا
واثرا وهذا ليس بيقيني لان التفاوت بين صغر الشمس
من جهة كونها في الاوج وكبرها من جهة كونها في الحضيض
ليس بين عند الحس فمن البعيد ان يبلغ تاثيرها
الحد يصير احد موضعين متساويين في الوضع مسكونا
والاخر غير مسكون وايضا لو كان السبب ذلك لكان
ما جاوز في الجنوب من المساكن التي يزيد عرضها على
غاية الميل معمورا وذكر ايضا بعضهم ان ناحية الجنوب
بالجملة احر من ناحية الشمال مدة كون الحضيض في
البروج الجنوبية والحرارة تجذب الرطوبة فلذلك
انجذبت البحار الى النصف الجنوبي وصار المنكشف
من الارض في النصف الشمالي وينتقل العمارة بانتقال
الاوج وهذا ايضا ليس بيقيني لان وجود البحار في
شمال العمارة ينافي ذلك الحكم وقال بعضهم
ايضا ان المواضع التي تكون تحت المدارات الجنوبية

التي

التي تقع بين هبوطي النيرين غير مسكونة وتسمى بالطريقة
المحترقة ولذلك سموا ما بين الهبوطين من الفلك بهذا
الاسم ايضا وهذا من خرافات الاحكاميين وبالجملة ليس
لانكشاف القدر المذكور من الارض سبب معلوم غير
العناية الالهية والا لما اختص احد الربعين الشماليين
بها دون الاخر مع تساوي اوضاعهما بالقياس الى السماويات
ومعظم العمارة في اطراف الشمال تقع بين ما يجاوز عشر درجات
في العرض الى حدود الخمسين فقسمها اهل الصناعة
بالاقاليم السبعة طولا ليكون كل اقليم تحت مدار تتشابه
احوال البقاع التي فيه فاذن كل اقليم يمتد ما بين الخافقين طولا
ويكون عرضه قدرا قليلا وهو ما يوجب تفاضل نصف
ساعة في مقادير النهار الاطول والجمهور جعلوا مبدا
الاطوال من جانب المغرب ليكون ازدياد عدد الطول
في جهة توالي البروج ومبدا العروض خط الاستواء
لانه بالطبع متعين دون ما عداه فقد ذكروا ان بداية
العمارة في المغرب كانت في جزائر منسوبة الى الخالدات
وهي الان غير معمورة فجعلها بعضهم مبدا الطول

وقوم آخر جعلوا ساحل البحر الغربي مبداه وبينهما عشر
درجات من دون معدل النهار ونهاية العمارة من الجانب
الشرقي عند علمائهم كنك دز وهي المبدا عند من جعله
من جانب المشرق وسموا ما بين النهايتين على خط الاستواء
قبة الارض وهي على بعد ربع الدور من المبدا الغربي
فيلزمها الاختلاف بسبب الاختلاف فيه واما
مبادي الاقاليم واواسطها بحسب العرض وساعات النهار
الاطول نحن هذه اما الاول فمبداه حيث
النهار الاطول اثنا عشر ساعة ونصف وربع وعرضه
اثنا عشرة درجة وثلثا درجة ووسطه حيث النهار
ثلث عشرة ساعة وعرضه ست عشرة درجة ونصف وثمن
واما الثاني فمبداه حيث النهار ثلث عشرة وربع
والعرض عشرون وربع وخمس ووسطه حيث النهار ثلث عشرة
ونصف والعرض اربع وعشرون ونصف وسدس واما
الثالث فمبداه حيث النهار ثلث عشرة ونصف وربع
والعرض سبع وعشرون ونصف ووسطه حيث النهار
اربع عشرة والعرض ثلثون وثلثان واما الرابع

فمبدا

فمبداه حيث النهار اربع عشرة ونصف وربع والعرض ثلث وثلثون
ونصف وثمن ووسطه حيث النهار اربع عشرة ونصف والعرض
ست وثلثون وخمس وسدس واما الخامس فمبداه حيث
النهار اربع عشرة وربع والعرض تسع وثلثون الا عشر
ووسطه حيث النهار خمس عشرة والعرض احدى واربعون
وربع واما السادس فمبداه حيث النهار خمس
عشرة وربع والعرض ثلث واربعون وربع وثمن ووسطه حيث
النهار خمس عشرة ونصف والعرض خمس واربعون وربع
وعشر واما السابع فمبداه حيث النهار خمس عشرة
ونصف وربع والعرض سبع واربعون وخمس ووسطه
حيث النهار ست عشرة والعرض ثماني واربعون ونصف
وربع وثمن واخره حيث النهار ست عشرة وربع والعرض
خمسون وثلث ۝ واخر كل اقليم ما عداه اول الذي
يليه وقوم جعلوا مبدا الاقليم الاول خط الاستواء
واخر السابع منتهى العمارة والنهار الاطول يبلغ سبع عشرة
ساعة حيث العرض اربع وخمسون درجة وكسر ويبلغ ثماني
عشرة حيث العرض ثماني وخمسون ويبلغ تسع عشر حيث

العرض احدى وستون وبلغ عشرين حيث العرض ثلث و ستون
وبلغ احدى وعشرين حيث العرض اربع وستون ونصف
وبلغ اثنين وعشرين حيث العرض خمس وستون وكسر وبلغ
ثلثا وعشرين حيث العرض مثل تمام الميل كله وبلغ
شهرا حيث العرض سبع وستون وربع وشهرين حيث
العرض سبعون الا ربع وثلثة اشهر حيث العرض ثلث
وسبعون ونصف واربعة اشهر حيث العرض ثماني
وسبعون ونصف وخمسة اشهر حيث العرض اربع وثمانون
ونصف السنة حيث العرض ربع الدور ولنشرع في
خواص المدارات **الفصل الثاني في خواص**
خط الاستوا دوائر افاق البقاع التي يكون على خط
الاستواء تنصف جميع المدارات اليومية لكونها
مارة بقطبي معدل النهار فلذلك يكون النهار والليل
في جميع السنة متساويين وايضا يكون زمان ظهور كل
نقطة على الفلك مساويا لزمان خفائها فان كان
تفاوت كان بسبب اختلاف السير بالحركة الثانية
في النصفين وذلك لا يكون محسوسا وتمر الشمس في السنة
مرتين

ست وستون وبلغ اربعا وعشرين حيث العرض صح

ظ

مرتين بسمت رؤسهم وذلك عند كونها في نقطتي الاعتدالين
ولا تبعد عن سمت رؤسهم الا بقدر غاية ميل فلك
البروج عن معدل النهار فلا تنقص غاية ارتفاعها عن
تمام الميل كله وتكون الشمس نصف السنة في كل جهة
وظل نصف النهار الى خلاف تلك الجهة وقطبا البروج
يكونان على الافق عند كون احدى نقطتي الاعتدالين
على سمت الراس وهناك يكون قطع فلك البروج للافق
على قوائم وفي مدة مرور النصف الشمالي من المنطقة
على نصف النهار يكون الظاهر من قطبي البروج جنوبيها
وفي مدة مرور النصف الجنوبي يكون الظاهر شماليهما
ولا يزيد ارتفاعهما على قدر الميل الكلي ويكون مبدأ
الصيف الوقت الذي تكون الشمس فيه الى سمت الراس
اقرب ومبداء الشتا الوقت الذي تكون فيه منه
ابعد فيكون وقت كونها في نقطتي الاعتدالين مبدأ صيفهم
ووقت كونها في نقطتي الانقلابين مبدأ شتائهم ويكون
مبادي الفصلين الاخيرين اوساط الارباع فيلزم على
ذلك ان يكون لهم في سنة ثمانية فصول ويكون دور

ح

خ منطقه

الفلك هناك دولابيا لان سطوح جميع المدارات تقطع
سطح الافق على قوايم ويسمى لذلك افقها بافاق الفلك
المستقيم ولكون دايرة الافق احدى دواير الميول يكون
سعة مشرق كل نقطة وهي القوس التي يكون من الافق بين
مطلعها ومطلع معدل النهار بقدر ميلها وكذلك
سعة المغرب والشيخ الرئيس ابو علي سينا حكم بانها
اعدل البقاع قال لان الشمس لا تلبث على سمت الرؤس هناك
كثيرا بل انما تمر به وتبعد في اجتيازها عن احدى الجهتين
الى الاخرى ويكون هناك حركتها في الميل اسرع ما يكون
فلا يكون لذلك حرارة صيفهم شديدة وذلك لان المسامتة
وان كانت مقتضية للتسخين لكن المكث عليها ابلغ في
ذلك من نفسها ولذلك يكون الصيف احر من الربيع
وبعده والحر من قبله مع تساوي المسامتة فيهما
وايضا لتساوي زماني نهارهم وليلهم ينكسر
سورتا كل واحدة من الكيفيتين الحادثتين منهما بالاخرى
سريعا فيعتدل الزمان وحكم ايضا بان احر البقاع
صيفا هي التي يكون عرضها مساويا للميل الكلي فان الشمس

تسامت

تسامتها وتلبث في قرب مسامتتها قريبا من شهرين
ونهارها حينئذ يطول وليلها يقصر ورد الامام
الفاضل فخر الدين الرازي عليه الحكم الاول بان قال
لبث الشمس في خط الاستواء وان كان قليلا لكنها لا تبعد
كثيرا عن المسامتة في طول السنة في حكم المسامتة
ونحن نرى بقاعا اكثر ارتفاعات الشمس بها ما لا يزيد كثيرا
على اقل ارتفاعاتها بخط الاستواء وحرارة صيفها في غاية
الشدة فلنعلم من ذلك ان حرارة شتاء خط الاستواء تكون
اضعاف حرارة صيف تلك البقاع وحكم بان اعدل
ممنوع لطول نهارهم
البقاع الاقليم الرابع والحق في ذلك انه ان عني بالاعتدال
تشابه الاحوال فلا شك انه في خط الاستوا ابلغ كما ذكره
الشيخ وان عني به تكافؤ الكيفيتين فلا شك ان خط
الاستواء ليس كذلك يدل عليه شدة سواد لون
سكانه من اهل الزنج والحبشة وشدة جعودة شعورهم
وغير ذلك مما تقتضيه حرارة الهواء واضداد ذلك
في اهل الاقليم الرابع يدل على كون هوائه اعدل بل السبب
الكلي في توفر العمارات وكثرة التوالد والتناسل

في الاقاليم السبعة دون سائر المواضع المنكشفة من الارض
يدل على كونها أعدل من غيرها وما يقرب من وسطها يكون
لا محالة اقرب مما يكون على اطرافها فان الاحتراق والفجاجة
اللازمين من الكيفيتين ظاهران في الطرفين ○

الفصل الثالث في خواص المواضع التي يكون لها عرض

ويسمى بالآفاق المائلة كل موضع يكون تحت احد المدارات
اليومية بين خط الاستواء واحد قطبي الحركة يكون دور
الفلك هناك حمائليا ويكون ارتفاع القطب الذي يكون
في الجهة التي مال الموضع اليها بقدر عرض البلد وكان بعد
المدارات الابدية الظهور والابدية الخفاء عن معدل
النهار اكثر من تمام عرض البلد وبعد اعظمها الذي
يماس الافق مساويا له وسائر المدارات ينقسم بالافق
الى مختلفين اعظمهما الظاهر فيما هو الى القطب الظاهر
اقرب والخفي فيما هو ابعد ويتساوى القسمان على التبادل
في كل مدارين متساويي البعد عن معدل النهار على جنبتيه
ويتزايد النهار يكون الى رأس المنقلب الذي يلي القطب
الظاهر ويتناقص الى رأس المنقلب الآخر ولا يكون النهار

مساويا

مساويا لليل الا عند كون الشمس في نقطتي الاعتدالين
واذا فرضت دائرة ما تمر بالنقطتين اللتين عليهما
تتقاطع مدار الشمس او كوكب من الكواكب والافق حدث
مثلثان بين تلك الدائرة والافق ومعدل النهار احدهما
شرقي والآخر غربي احد اضلاع كل واحد منهما ميل الشمس
او بعد الكوكب عن معدل النهار وهو الذي يكون من دائرة
الميل وثانيها سعة مشرق الشمس او الكوكب وهو الذي
يكون من دائرة الافق وثالثها تعديل نهار الشمس او الكوكب
الذي يكون من معدل النهار وهو نصف الفضل بين نهار الشمس
او الكوكب وبين نهار خط الاستواء ويكون ذلك المثلث في جانب
القطب الظاهر تحت الارض وفي جانب القطب الخفي فوقها وكل
مدار يكون من معدل النهار في جانب القطب الخفي فلا
يصل ما يدور عليه فوق الارض الى دائرة اول السموت
وكل مدار يكون بعده عن معدل النهار في جهة القطب
الظاهر مثل عرض البلد فهو يمر بسمت الراس ويماس دائرة
اول السموت فوق الارض وكل ما يكون بعده اكثر من ذلك
فهو يمر عن سمت الراس في جهة القطب الظاهر ولا يلاقي

دائرة اول السموت وكل ما يكون بعده اقل من ذلك فهو
يقطع دائرة اول السموت على نقطتين احدهما شرقية
والاخرى غربية ويكون الكوكب ما دام بين النقطتين عن
دائرة اول السموت في جهة القطب الخفي ○

الفصل الرابع في خواص المواضع التي عرضها لا يجاوز تمام الميل الكلي وهي ينقسم اربعة اقسام الاول

ما يكون عرضها اقل من الميل الكلي في تلك المواضع تمر الشمس
بسمت الراس في نقطتين ميلهما يساوي عرض البلد في
جهة القطب الظاهر وحينئذ تقوم منطقة البروج على
الافق على قوائم ويكون قطباها على الافق ولا يكون للاشخاص
في انتصاف النهار ظل وما دامت في القوس التي بين النقطتين
في جهة القطب الظاهر يقع الظل الى جهة القطب الخفي
ويكون القطب الظاهر من قطبي فلك البروج هو الذي يلي
القطب الخفي من معدل النهار والخفي هو الذي يلي القطب
الظاهر وما دامت الشمس في القوس الاخرى اعني التي تكون بين
النقطتين في جهة القطب الظاهر ويكون القطب
الظاهر من قطبي فلك البروج هو الذي يلي القطب الظاهر

الخفي يقع الظل الى جهة القطب صح

من معدل

من معدل النهار والخفي هو الذي يلي الخفي ولا تكون فصول
السنة في تلك الآفاق متساوية وان زادت على الاربعة
لم يكن متشابهة القسم الثاني ما يكون عرضها مساويا
للميل الكلي وفي تلك المواضع تمر الشمس في السنة مرة واحدة
بسمت الراس فيصير احد قطبي فلك البروج ابدي الظهور
والثاني ابدي الخفاء لا يماسان الافق في دورتهما الا مرة
واحدة وذلك عند انتهاء نقطة المنقلب الذي يكون في جهة
القطب الظاهر الى سمت الراس وحينئذ تقطع منطقة البروج
الافق على قوائم فقط ويصير الاظلال في جميع السنة
الى جهة القطب الظاهر وارتفاعات الشمس تتزايد من احد
الانقلابين الى الآخر ثم ترجع وتتناقص الى ان تعود اليه
ويصير فصول السنة اربعة لا غير القسم الثالث
ما يكون عرضها زائدا على الميل الكلي وناقصا من تمامه وهنالك
لا ينتهي الشمس الى سمت الراس ويكون له ارتفاعان اعلى وهو
بقدر مجموع الميل الكلي وتمام عرض البلد واسفل وهو
يكون بقدر فضل تمام عرض البلد على الميل الكلي ويكون
سائر الاحوال كما بينا فان كان عرض البلد لا يزيد

على الميل الكلي بقدر عروض سائر السيارة مرة منها بسمت
الرأس من بين ما زاد عرضه على فضل عرض البلد على الميل
الكلي ومرة ما ساوى عرضه الفضل وفي هذه العروض
يزداد تعديل النهار وسعة المشرق بازدياد العرض والمغرب صح
القسم السابع ما يكون عرضه مساويا لتمام الميل
الكلي وهناك تصير مدار المنقلب الذي يكون في جهة القطب
الظاهر أبدي الظهور ومدار المنقلب الآخر أبدي الخفاء
ويمر مدار قطب فلك البروج الظاهر بسمت الرأس ومدار القطب
الآخر بمقابله فإذا وافى المنقلب الظاهر مماسة الأفق لمسته
على نقطة قطب أول السموت التي في جهة القطب الظاهر وكان
المنقلب الخفي على القطب الآخر وصار القطبان على سمت
الرأس ومقابله وانطبقت منطقة البروج على الأفق
ثم إذا زال القطب عن سمت الرأس وارتفع المنقلب الظاهر
عنه ارتفع النصف الشرقي من المنطقة دفعة واحدة
الأفق فيكون الجزء التالي للمنقلب الخفي على قطب أول
السموت بعد الغروب والجزء التالي للمنقلب الظاهر على قطبه
الآخر بعد الطلوع ويكون النصف الظاهر ما بينهما أعني
النصف

النصف الذي يتوسطه الاعتدال الربيعي إن كان القطب
الظاهر شماليا أو الخريفي إن كان جنوبيا والنصف الخفي
هو النصف الآخر ثم يطلع النصف الخفي جزءا بعد جزء في جميع
أجزاء نصف الأفق الشرقي وتغيب النصف الظاهر جزءا بعد
جزء وكذلك في مدة اليوم بليلته إلى أن يعود وضع الفلك
إلى الحالة الأولى ويكون هناك كل واحد من سعة المشرق
وتعديل النهار ربعا من الدور وزيادة النهار إلى أن يصير
مقدار يوم بليلته نهارا كله ثم يحدث ليل ويزيد إلى أن
يصير مقدار يوم بليلته ليلة كله ويزيد ارتفاع الشمس
إلى أن يبلغ ضعف الميل الكلي ثم يأخذ في التناقص ويتناقص
إلى أن يفنى وتماس الشمس الأفق ويكون طلوع نصف دور
منطقة البروج مع دور من معدل النهار وطلوع النصف
الآخر من منطقة البروج لا في زمان

الفصل الخامس
في خواص المواضع التي تجاوز عرضها تمام الميل الكلي ولا يبلغ ربع الدور

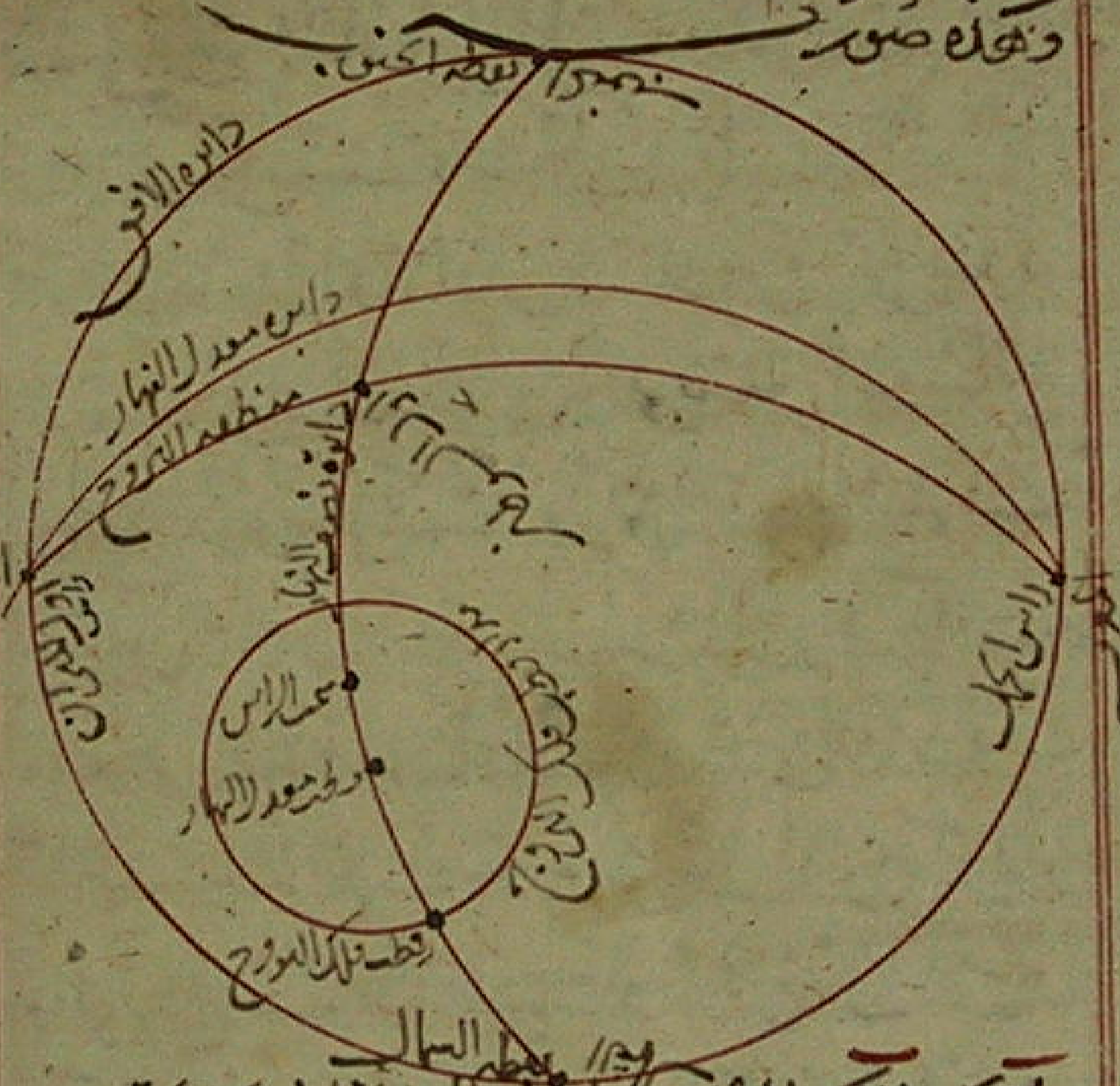
في هذه المواضع يكون
أعظم المدارات الأبدية الظهور قاطعا لمنطقة
البروج على نقطتين يتساوى ميلهما في جهة القطب

الظاهر واعظم المدارات الابدية الخفاء قاطعا لها على
نقطتين متقابلتين لهما في جهة القطب الخفي وتنقسم
منطقة البروج الى اربع قسي احديها ابدية الظهور وهي
التي يتوسطها المنقلب الذي يكون في جهة القطب الظاهر
والثانية ابدية الخفاء وهي التي يتوسطها المنقلب
الاخر وطرفا القوس الاولى يماسان الافق ولا يغيبان
وطرفا القوس الثانية يماسانه ولا يطلعان واما
القوسان الباقيتان فالتي يتوسطها اول الحمل تطلع معكوسة
وتغرب مستوية ان كان القطب الظاهر شماليا وتطلع
مستوية وتغرب معكوسة ان كان القطب الظاهر جنوبيا
والتي يتوسطها اول الميزان تكون بالضد من ذلك ويكون
للمنقلب الظاهر ارتفاعان اعلى وهو يكون بقدر مجموع
الميل الكلي وتمام عرض البلد على دائرة نصف النهار
في جهة القطب الخفي واسفل وهو يكون بقدر فضل
عرض البلد على تمام الميل الكلي على دائرة نصف النهار
في جهة القطب الظاهر ويكون لقطب فلك البروج
الظاهر ايضا ارتفاعان اعلى وهو يكون بقدر مجموع

تمام

تمام عرض البلد وتمام الميل الكلي واسفل وهو يكون
فضل عرض البلد على الميل الكلي ويكون القطب مع
المنقلب على نصف النهار معا ولكن في الجهتين المتقابلتين
عن سمت الراس والارتفاعين المتبادلين وقس على هذه حال
المنقلب الخفي والقطب الخفي ولكي نتصور الاوضاع
في هذه العروض نمثل له مثالا وليكن العرض في الشمال
سبعين فالقوس الابدية الظهور الجوزا والسرطان
والقوس الابدية الخفاء القوس والجدي والقوس التي
تطلع معكوسة وتغرب مستوية من اول الدلو الى اخر الثور
والتي تطلع مستوية وتغرب معكوسة من اول الاسد
الى اخر العقرب فاذا كان اول السرطان على نصف
النهار من جانب الجنوب وارتفاعه في غاية الزيادة
وهو ثلث واربعون درجة وثلث وربع كان قطب فلك
البروج الظاهر من جانب الشمال ايضا على نصف النهار
وارتفاعه في غاية النقصان وهو ست واربعون درجة
وسدس وربع ويكون على مطلع الاعتدال اول الميزان
مبدا الطلوع وعلى مغيبه اول الحمل مبدا الغروب ونصف

فلك البروج الظاهر من المغرب الى المشرق في الجنوب
وهذه صورته



ثم لتتحرك الفلك بالحركة الاولى فيطلع الميزان والعقرب
مستويين وليستغرق الربع الشرقي الجنوبي سعة مشرقهما
وتغرب الحمل والثور ايضا مستويين وليستغرق الربع الغربي
الشمالي سعة مغربهما وليأخذ اول السرطان في انحطاط
نحو المغرب وقطب فلك البروج في ارتفاع نحو المشرق
الى ان ينتهي اول القوس الى مماسة الافق على نقطة الجنوب
واول الجوزاء الى مماسة الافق على نقطة الشمال ويصير

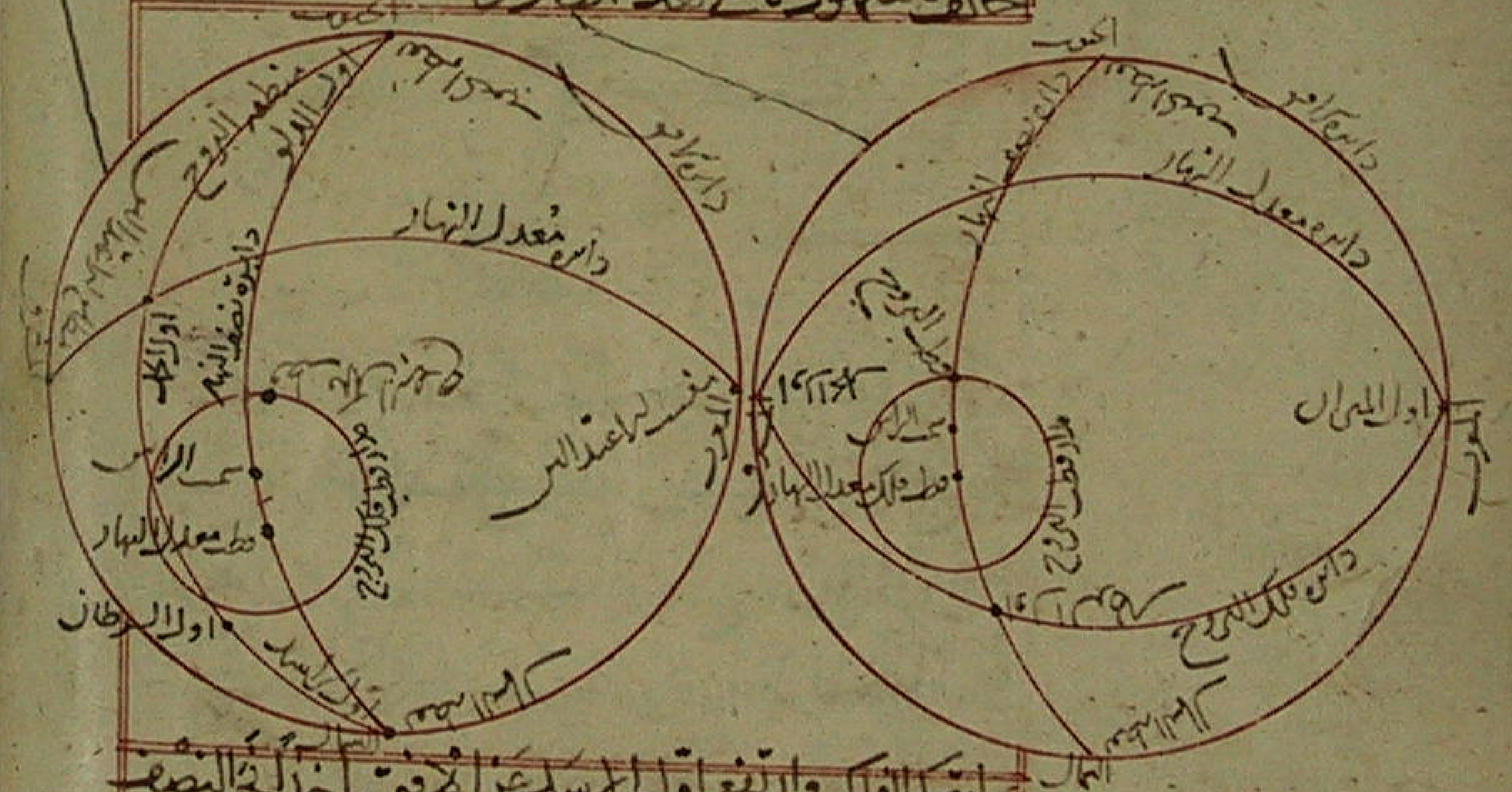
النصف

النصف الظاهر من منطقة البروج في الجانب الغربي من الجنوب
الى الشمال على هذه الصورة



ثم لتتحرك الفلك فيأخذ اول الجوزاء في الارتفاع نحو المشرق
ويطلع آخر الثور المتصل به شيئا بعد شيء الى ان يطلع الثور
ثم يطلع آخر الحمل الى اوله وليستغرق الربع الشمالي الشرقي سعة
مشرق هذين البرجين وينتهي اول الحمل الى مطلعه
ويأخذ بازاء ذلك اول القوس في الانحطاط تحت الافق
وتغرب آخر العقرب المتصل به شيئا بعد شيء الى ان تغيب
العقرب ثم تغرب آخر الميزان الى اوله وتستغرق الربع الجنوبي

الغربي لسعة مغربهما وينتهي اول الميزان الى مغيبه وينتهي
اول السرطان الى دايرة نصف النهار في جانب الشمال ويكون
في ارتفاعه الاسفل وهو ثلث درجات وثلث وربع وفلك
البروج في ارتفاعه الاعلى في جانب الجنوب وهو ست وثمانون
درجة وربع وسدس ويكون النصف من فلك البروج الظاهر
في جانب الشمال من مطلع الاعتدال ومغيبه على توالي
مخالف للمعهودة على هذه الصورة



ثم ليتحرك الفلك وارتفع اول الاسد عن الافق آخذا في النصف
الشرقي فيطلع آخر الاسد على التوالي الى آخره ثم اجزاء السنبلة
ويستغرق الربع الشمالي الشرقي سعة مشرقهما وبازاء
ذلك ينخفض اول الدلو عن الافق الى تحت الارض فيغرب

الدلو

الدلو ثم الحوت على التوالي ويستغرق الربع الجنوبي الغربي
سعة مغربهما ثم ينتهي الطلوع الى اول الميزان والغروب الى
اول الحمل ويصير حينئذ فلك السرطان الى دايرة نصف
النهار وارتفاعه الاعلى والقطب الظاهر من فلك البروج
الى ارتفاعه الاسفل من نصف النهار ويصير النصف الظاهر
من فلك البروج في جانب الجنوب ويعود الوضع الى ما
فرضناه مبدأ فيتم الدور ويتضح ما وصفناه وانما
اطنبنا القول في هذا الفصل لعسر تصور هذه الاوضاع
وفي هذه الآفاق اذا قرب عرض البلد من النهاية وصار
ارتفاع معدل النهار من الافق قليلا فربما ينتقل كوكب
بقرب مداره من الافق جدا الى مدار آخر بحركته الثابتة
فيغيب بعد ما كان ظاهرا وهو في النصف الشرقي او يظهر
بعد ما كان خفيا وهو في النصف الغربي فيكون قد
غرب في المشرق او طلع من المغرب وهذا ايضا من الاسولة
المستغربة

الفصل السادس في خواص المواضع التي يكون عرضها ربعا من الدور سواء

وذلك لا يكون
على الارض الا عند نقطتين تكون احد قطبي معدل النهار

على سمت الراس هناك وتصير دائرة معدل النهار منطبقة
على الافق ويدور الفلك بالحركة الاولى رحوية ولا يبقى
في الافق مشرق ولا مغرب فيكون النصف من الفلك الذي
يكون من معدل النهار في جهة القطب الظاهر ابدي الظهور
والنصف الآخر ابدي الخفاء والشمس ما دامت في النصف
الظاهر من فلك البروج يكون نهارا وما دامت في النصف
الخفي منه يكون ليلا فيكون سنتها كلها يوما بليلته و
يفضل احدهما على الآخر من جهة بطوء حركتها وسرعتها فيكون
تحت القطب الشمالي في هذا التاريخ نهارهم اكثر من ليلهم بسبعة
ايام بلياليها من ايامنا وذلك لكون اوج الشمس في اواخر
الجوزا وحضيضها في اواخر القوس فيكون مدة غروب الشفق
او طلوع الصبح لهم في خمسين يوما من ايامنا على ما نتبين
عند وصفهما فيما بعد ويكون غاية ارتفاع الشمس
وغاية انحطاطها بقدر غاية الميل ويكون طلوع الشمس
والكواكب بالحركة الثانية وغروبها في موضع بعينه من
الافق ويكون للكواكب التي عرضها نقص من الميل كله طلوع
وغروب ويختلف مدتا الظهور والخفاء بحسب بعد مدارها

عن فلك البروج وقربها اليه والكواكب التي عرضها
مساوٍ للميل كله تماس الافق في دور واحد من الحركة الثانية
مرة واحدة ولا يكون لها ولا التي يزيد عرضها على الميل الكلي
طلوع ولا غروب بل يكون الظاهرة والمختفية ابدا وليتذكر
ما قلنا في اوضاع الفلك بسبب الحركتين الاوليين وليحكم
هاهنا بحسب ذلك وهذا آخر اوصاف البقاع التي تحت المدارات
اليومية وما يجري مجراها **الفصل السابع في مطالع**
البروج القوس من معدل النهار التي تطلع مع قوس مفروضة
من فلك البروج يقال لها مطالع تلك القوس ويقال للقوس
من فلك البروج الخارج السواء والمطالع تختلف بحسب اختلاف
الآفاق اما في خط الاستواء فكل ربع يتحدد
بنقطتين من النقط الاربع يطلع مع ربع لان نقطة الاعتدال
التي هي احد حدي الربعين من المنطقتين معا اذا انتهت
الى سمت الراس انطبقت الدائرة المارة بالاقطاب الاربعة
على الافق فيكون على الافق نقطة الانقلاب ويكون الحدان
الآخران للربعين معا على الافق وقس عليه سائر الارباع ولا يكاد
مع برج منه يلي احدى نقط الارباع ومن سدس نصف

منطقة البروج ثلثون زمانا اعني نصف سدس معدل النهار
وذلك لان البرج اذا كان مما يلي نقطة الاعتدال كان احد
حديه مشتركا وهو تلك النقطة واذا انتهى الحد الاخر
للبرج الى الافق حدث من البرج والقوس الطالعة معه من
معدل النهار اعني مطالعه وما يقع بينهما من الافق
مثلث زاويته التي يحيط بها معدل النهار والافق قايمة
والباقيتان حادتان فلكون البرج وتر قايمة ومطالعه
وتر حادة يكون البرج اعظم من مطالعه وكذلك القول في
برجين يليان نقطة الاعتدال ومطالعهما اما ان كان
البرج مما يلي نقطة الانقلاب فيكون مطالعه اعظم منه
وذلك لان الباقية من مطالع البرجين التي هي اصغر من سدس
الدور الى تمام الربع يكون اعظم من نصف سدس الدور
وهي تطلع مع البرج الباقي وقد ظهر من ذلك ان كل قوسين
متساويين متساويتي البعد عن احدى النقط الاربع اعني
الاعتدالين والانقلابين فمطالعهما في خط الاستواء
متساوية ومنطقة البروج تنفصل الى اربع قطع يكون
مبادئها اواسط الارباع ويكون كل قطعة تقع في وسطها

احد

احد الاعتدالين اعظم من مطالعها وكل قطعة يقع في وسطها
احد الانقلابين اصغر من مطالعها وبمرور معدل النهار
ومنطقة البروج على دواير انصاف النهار في جميع البقاع
يكون لطلوعها في خط الاستواء لان كل واحدة منها افق
من افاق خط الاستواء وكذلك الحكم في جميع دواير
الميول والمغارب كالمطالع في تلك الافاق واما في الافاق
المايلة فلا يطلع ربع مع ربع لكون سطح معدل النهار غير
قايم على سطح الافق ويطلع نصف مع نصف اذا كانا متحددين ن
بنقطتي الاعتدالين واذا طلعت قوس تلي نقطة الاعتدال
وكانت من معدل النهار في جهة القطب الظاهر (اعني الشمالي) فهي اعظم
من مطالعها لانها في المثلث المذكور يكون وتر منفرجة
ومطالعها وتر حادة وان كانت من معدل النهار في جهة
القطب الخفي فمطالعها اعظم منها لان الحكم يصير بضد
ما كان ويظهر من ذلك ان القسي المتساوية التي تتساوى ك
ابعادها عن احدى نقطتي الاعتدال يكون مطالعها
متساوية والفلك ينقسم الى قطعتين احديهما التي يتوسطها
الاعتدال الذي اذا جاوزه الكوكب صار في جهة

القطب الظاهر والاخرى التي توسطها الاعتدال الاخر
والاولى يكون اعظم من مطالعها والاخرى يكون اصغر ومطالع
القسي الشمالية في الافاق الشمالية كمطالع نظايرها من
الجنوبية في الافاق الجنوبية وكذلك الجنوبية ومغارب ظ
كل قوس في كل افق يكون كمطالع نظير تلك القوس واما
في الافاق التي يكون فيها مدار انقطتي الانقلابين اعظم
المدارات الابدية الظهور والخفا فربما ان نصفا من
فلك البروج يطلع مع جميع معدل النهار والنصف الاخر
يطلع لا في زمان وفي الغروب يتبادل النصفان واما ظ
في الافاق التي يكون فيها قسي من فلك البروج ابدية
الظهور والخفاء ولنمثل الافق الذي يمثلنا به من الافاق الشمالية
ويوافق عرضه سبعون والجوزا والسرطان فيه ابديا
الظهور والقوس والجدي ابديا الخفا فاذا طلعت نقطة
الاعتدال الربيعي طلع بعدها الحوت معكوسا من الاخر الى
الاول ثم الدلو معكوسا من الاخر الى الاول ثم يتدرك
طلوع الاسد منا ولا مستويا ثم السنبلة ثم الميزان ثم العقرب
كذلك فاذا انتهى الى اول القوس ابتدا الغ الثور بالطلوع

المعكوس

67

المعكوس ويطلع الثور والحمل معكوسين فيعود نقطة
الاعتدال الربيعي الى الافق وقس على هذه في ساير الافاق والغروب ب
على الطلوع **الفصل الثامن في مقادير الايام**
بلياليها اليوم بليلته هو الزمان الذي يقع من كون
الشمس اما على الافق طالعة او غاربة واما على نصف النهار
وبين عودها الى هناك بعد دورة واحدة تامة بالحركة
الاولى ومقداره دورة من ادوار معدل النهار مع زيادة
تطلع منه مع القوس التي يقطعها الشمس في ذلك اليوم
بليلته ولكون ما تقطعها الشمس مختلفا فانها تقطع في النصف
البعيد من الارض قسيا اصغر وفي النصف القريب قسيا
اكبر وايضا ما يطلع من معدل النهار مع القسي من فلك
البروج مختلف فانه تارة يكون اصغر منها وتارة يكون
اكبر يكون مقادير الايام بلياليها مختلفة لكن اختلافها
غير محسوس في يوم او يومين لصغر التفاوت ويحس به
في ايام كثيرة واهل الحساب لما اضطروا الى استعمال
ايام بلياليها متساوية الاقدار لمعرفة حركات الاوساط
وغيرها اخذوا لك الزيادة مقدار حركة الشمس الوسطى

في يوم بليلته وسموا تلك الايام الماخوذة بالتساوي
الايام الوسطى كل يوم منها يكون مقدار دور من
معدل النهار مع سير ما يسيره الشمس ليوم واما
التحقيق فيحتاج الى معرفة جملة كل واحد من التفاوتين
اما التفاوت الذي يكون بسبب اختلاف سير الشمس
فيكون في المدة التي تسير الشمس من الاوج الى البعد
الاوسط الذي يليه زيادة وسط الشمس على تقويمها
بقدر غاية الاختلاف وفي المدة التي تسير من البعد
الاوسط الآخر الى الاوج مثل تلك فيكون زيادة
الوسط على التقويم في القطعة البعيدة من الارض
من فلك الشمس بقدر ضعف الاختلاف ويكون في
القطعة القريبة زيادة التقويم على الوسط ايضا بمثل
ذلك فيكون الفضل بين القطعتين باربعة امثال
الاختلاف واما التفاوت الذي يكون بسبب
المطالع فان جعل مبادي الايام انتها الشمس الى الافق
اختلف ذلك التفاوت بحسب اختلاف الافاق
ولم يكن في جميع البقاع شيئا واحدا بعينه ويكون ذلك

ان كان

ان كان المبدا انتهاؤها الى الافق الشرقي بحسب التفاوت
بين درج السواء ومطالعها في ذلك الموضع وان كان
انتهاؤها الى الافق الغربي بحسب التفاوت بين درج السواء
ومطالع نظيرها في ذلك الموضع وان جعل مبادي
الايام انتهاؤها الى نصف النهار اتفق التفاوت في
جميع الافاق ويكون ذلك بحسب مطالع خط الاستواء
فلذلك اختاروا ذلك دون الوجه الاول وقد مر ان فلك
البروج ينقسم الى اربع قطع اثنتان منها اللتان
يتوسطهما الاعتدالان يزيدان على مطالعهما فيما
من اواسط الدلو الى اواسط الثور ومن اواسط الاسد
الى اواسط العقرب ومقدار زيادة كل واحدة منهما
على مطالعها بخط الاستواء خمس درجات والقطعتان
الاخريان وهما اللتان يتوسطهما الانقلابان
ينقصان عن مطالعهما وهما من اواسط الثور الى
اواسط الاسد ومن اواسط العقرب الى اواسط الدلو
ومقدار نقصان كل واحدة منهما من مطالعها بخط
الاستواء ايضا خمس درجات واذا تركب التفاوتان

بالجمع اذا كانا زايدين معا او ناقصين معا او بالتفريق
اذا اختلفا حصل مقدار التفاوت بين الايام الوسطى
والايام الحقيقية جملة في السنة ولا بد من يوم يفرض
مبدا ويقاس بين الايام اليه فيكون نصف نهار
ذلك اليوم مبدا الايام الوسطى والحقيقية جميعا فكل
يوم من السنة يفرض مبدا يكون التفاوت بين الايام
الماضية الوسطى والحقيقية الماضية منذ ذلك اليوم
تارة زايدا وتارة ناقصا الا اول الدلو واوايل العقرب
فان المبدا اذا جعل اول الدلو كانت الايام الحقيقية
دايما ناقصة من الوسطى واذا جعل اوايل العقرب
كانت الايام الحقيقية دايما زايدة على الوسطى فاتفق
اهل الصناعة على جعل اول الدلو مبدا وهذه صورة القطع



على

على ان الاوج في اول الجوزا ويتغير تفاوت الاختلاف بسبب
حركة الاوج ولكن في مدة طويلة فهذا بيان التفاوت في مقادير
الايام ووجود المقادير في كل وقت يتعلق بكتب العمل ويسمى
هذا التفاوت تعديل الايام بلياليها واذا تم الدور تساوت
الايام الحقيقية والوسطى وسقط هذا الاعتبار ○

الفصل التاسع في الصبح والشفق

اذا قربت الشمس من
الافق الشرقي مال مخروط ظل الارض نحو المغرب فيكون المرئي
من الشعاع المحيط به اولا ما هو اقرب الى البصر والاقرب
من جوانب المخروط الى البصر هو الجانب الذي يلي الشمس وليمر
سطح بمركزي الشمس والارض وبسهم المخروط ويحدث منه مثلث
حاد الزوايا قاعدته على الافق وضلعاه على سطح المخروط ولا
شك ان الاقرب من الضلع الذي يلي الشمس الى الناظر يكون
موقع العمود الخارج من الناظر الواقع على ذلك الضلع لا موضع
اتصال الضلع بالافق فاذن اول ما يرى نور الشمس يرى
فوق الارض خط مستقيم منطبق على الضلع المذكور
ويكون ما يقرب من الافق بعد مظلما فلذلك يسمى ذلك النور
بالصبح الاول والصبح الكاذب اما تسميته بالاول

فظاهر واما تسميته بالكاذب فلكون الافق مظلما اي لوكان
تصدقا نه نور الشمس كان المنير ما يلي الشمس دون ما بعد
منه وهذه صورة الافق



والمثلث والعمود والشمس
والارض ثم اذا قربت
الشمس جدا انبسط النور
فصار الافق منيرا ويصير
الصبح صادقا والشفق
يكون بعكس الصبح وقد
عرف بالتجربة ان انحطاط الشمس عن الارض عند اول طلوع
الصبح وآخر غروب الشفق يكون ثمانية عشر جزوا وفي
البلاد التي يكون عروضها ثمانية واربعين ونصفا يتصل
الشفق بالصبح اذا كانت الشمس في المنقلب الصيفي وفيما جاوزت
عروضها ذلك المقدار يكون ذلك في زمان اكثر بحسب
تناقص انحطاط الشمس عن الافق القدر المذكور وتبين
مما وصفنا السبب في تحديد الصبح والشفق المذكورين بما
مر للافق الحركات الفصل العاشر في معرفة

اجزاء

الافق

اي اتصال الصبح بالشفق

اجزاء الايام وهي الساعات وما يتركب من الايام
وهي الشهور والسنون اما الشهور فان قوس النهار هي مجموع
نصف الدور وضعف تعديل النهار او فضل نصف الدور
على ضعف تعديل النهار ان كان تعديل نهار والحقيقة
تقتضي ان يكون قوس النهار هو ما يدور من معدل النهار من
وقت طلوع نصف جرم الشمس من الافق الى وقت غروب
نصفه في الافق وهو ازيد من الاول بقدر مطالع ما يسيره
الشمس في ذلك اليوم لتلك البقعة وقوس الليل بحسب ذلك
فاذا قسم كل واحد من القوسين على خمسة عشر حصلت
ساعات النهار والليل المستوية واذا قسم على اثني عشر حصلت
اجزا ساعاتهما الزمانية والمعوجة والفرق بينهما ان
طول الايام والليالي وقصرهما يكونان بعدد الساعات
المستوية واجزا المعوجة لان اجزا المستوية وعدد المعوجة
لا تختلفان واما الشهور فماخوذ من تشكلات
القمر النورية وقد تبين انها انما تكون بحسب اوضاعه
من الشمس وتم دوره اذا صار فضل حركة القمر على حركة
الشمس الحقيقيتين دورا ووجود متعذر ومع تعذره

مختلف لاختلاف حركتيهما فمستعملوه من اهل النظام يأخذونه
من يوم الاجتماع الى يومه او من ليلة رؤية الهلال الى
ليلتها او من تشكل آخر الى مثله بحسب ما يصطلحون عليه
ومستعملوه من اهل الحساب يأخذون الدور من الفضل
ما بين الحركتين الوسطيين فيجدونه في تسعة وعشرين
يوما ونصف وكسر فيأخذون لشهر ثلثين ولشهر تسعة
وعشرين ويزيدون للكسور المجتمعة التي تزيد على نصف
يوم في كل ثلثين سنة احد عشر يوما فيصير احد عشر شهرا
مما يجب ان يكون تسعة وعشرين في مدة ثلثين سنة ثلثين ثلثين
وتسمى تلك الايام كبايس او يزيدون الكبايس في الشهور　مثل اليهود
على وجه آخر وهذه الشهور قمرية فمنها حقيقية
ومنها وسطية واما السنة فمأخوذة من عود الشمس
الى موضعها في فلك البروج المقتضي لعود حال السنة
بحسب الفصول ويحصل ذلك في ثلثمائة وخمسة وستين
يوما وربع يوم الا كسرا ويتم فيها من الشهور القمرية الوسطى
اثنا عشر ويزيد عليها احد عشر يوما غير شيء من الكسور ومستعملو
ان لم يعتبروا الشهور القمرية فربما يأخذونها من يوم حلول

الشمس

٧١

الشمس فيه نقطة بعينها كالاعتدال الربيعي الى مثله ويأخذون
شهورها من الايام التي تحل فيها امثال تلك النقطة من البروج
او يعدون الشهور ثلثين ثلثين ويزيدون في آخرها خمسة او ستة
وتسمى الخمسة المسترقة ولواحق والسادس كبيسة وهؤلاء سنوهم
شمسية حقيقية وشهورهم اما شمسية حقيقية واما [illegible]
وربما يأخذونها من يتفق من غير ملاحظة موضع الشمس ويعولون　مثل الفرس　يوم
على شهور يدور حول الثلثين لكون الشهور القمرية قريبة منه والكسر
الزائد على ثلثمائة وخمسة وستين ربما يأخذونه ربعا تاما
ويكبسون في كل اربع سنين بيوم وربما يحذفونه مطلقا
وهذه السنون شمسية اصطلاحية وان ارادوا اعتبار
الشهور القمرية جعلوا السنة شمسية والشهور قمرية
وزادوا في كل ثلث سنين او في كل سنتين شهرا في السنة
لاجتماع الاحد عشر يوما غير كسر المذكور على حسب ما
يصطلحون عليه وقوم يجعلون كل اثني عشر من الشهور
القمرية سنة ويسمونها سنين قمرية ولكل قوم مبدأ
ينسبون سني تاريخهم اليه ومعرفة تفاصيل ذلك غير
متعلقة بهذا العلم الفصل الكامل [illegible]

بنصف النهار وطلوعها وغروبها اذا كان قطبا فلك
البروج على دائرة نصف النهار وذلك يكون عند كون
نقطتي الانقلابين ايضا عليها ونقطتي الاعتدالين على
الافق فمرور الكواكب حينئذ يكون مع درجاتها الطولية
لان دائرة نصف النهار يكون دائرة عرضها واذا كان
القطب الظاهر من فلك البروج شرقيا عن نصف النهار وذلك
يكون عند مرور النصف من فلك البروج الذي يتوسطه
الاعتدال الخريفي وطلوع النصف الجنوبي منه ان كان
القطب الظاهر شماليا او مرور النصف الاخر وطلوع النصف
الاخر ان كان جنوبيا فالكوكب الذي يكون عرضه في جهة
القطب الظاهر يمر على دائرة نصف النهار بعد درجته
لان دائرة عرضه الخارج من القطب يلاقي الكوكب قبل
درجته فاذا وافى درجته نصف النهار كان الكوكب
منها في جهة القطب اعني يكون شرقيا بعد والكوكب الذي
يكون عرضه في خلاف جهة القطب الظاهر يمر عليها
قبل درجته لان دائرة العرض المذكورة يلاقي درجة
الكوكب الكائنة على نصف النهار اولا ثم يلاقي الكوكب

وقد

وقد مر وصار غربيا قبل ذلك واذا كان القطب الظاهر
غربيا وذلك يكون عند مرور النصف من فلك البروج
الذي يتوسطه الاعتدال الربيعي وطلوع النصف الشمالي
منه ان كان القطب شماليا او مرور النصف الاخر وطلوع
النصف الاخر ان كان جنوبيا والكوكب الذي يكون عرضه
في جهة القطب الظاهر يمر قبل درجته والذي يكون
عرضه في خلاف تلك الجهة يمر بعدها لما ذكرنا بعينه
وطلوع الكواكب وغروبها في افاق خط الاستوا يكون
كمرورها على نصف النهار في ساير الافاق فالكوكب الذي
يوافي الافق مع القطب والانقلاب يطلع او يغرب مع
درجته والذي يكون في جهة القطب الظاهر يطلع قبل
درجته ويغيب بعدها والذي يكون في جهة القطب
الخفي يطلع بعد درجته ويغيب قبلها ويكون هناك
القطب الشمالي ظاهرا لمدة طلوع النصف الذي يتوسطه
الاعتدال الربيعي ومرور النصف الجنوبي على نصف النهار
من فوق والقطب الجنوبي ظاهرا لمدة طلوع النصف الاخر
ومرور النصف الاخر واما طلوع الكواكب وغروبها

في ساير الافاق فكما وصفناه في خط الاستوا الا في مرور
وطلوع الانصاف من فلك البروج فان ذلك يختلف وربما
يكون احد القطبين ظاهرا والمارة او الطالعة قوس اصغر
من النصف او اكبر وفي الافاق التي تزيد عرضها على الميل
الكلي يكون احد قطبي البروج ابدي الظهور ويطرد
الحكم في الكواكب من غير اختلاف

الفصل الثاني عشر
في معرفة خط نصف النهار وسمت القبلة

يرصد ارتفاعان متساويان للشمس في يوم واحد عن جنبتي
غاية ارتفاعها ويخط على ارض مستوية سمتا ظليهما عن
مقياس واحد ثم ينصف الزاوية الحادثة بينهما بخط فيكون
ذلك الخط في سطح دائرة نصف النهار ويسمى خط نصف
النهار والقايم عليه عمودا يكون في سمت دائرة اول السموت
وبوجه آخر نقيم مقياسا قايما على سطح ارض مستوية
ونرسم دائرة نصف قطرها بقدر ضعف المقياس ونرصد
دخول الظل الدائرة وخروجها عنها قبل نصف النهار وبعده
ونعلم على الموضعين وننصف القوس التي تقع بينهما
ونوصل بين المنتصف وبين المركز بخط مستقيم فهو خط

نصف النهار والقايم عليه عمودا المار بمركز الدائرة خط
المشرق والمغرب ويربعان الدائرة ثم نقسم كل ربع تسعين
قسما متساوية ليعرف مقادير السموت من خطوط الظل
الواقعة على المحيط لان ما بين نقطتي المشرق والمغرب وخط
الظل من تلك الاقسام سمت وهذه الدائرة يعرف بالهندية
واما سمت القبلة فليعلم ان طول مكة حرسها الله عن جزاير
الخالدات سبع وسبعون جزوا وسدس جزو وعن ساحل البحر
الغربي سبع وستون جزءا وسدس جزو وعرضها احد
وعشرون جزوا وثلثا جزو فكل بلدة يكون طولها اقل من
طول مكة فمكة شرقية عنها وكل بلدة يكون طولها اكثر من طول
مكة فمكة غربية عنها وان تساوى طولاهما فمكة على خط نصف
نهارها جنوبية ان كان عرض مكة اقل من عرضها وشمالية
ان كان اكثر وكل بلدة تساوي عرضها وعرض مكة كانت مع
مكة تحت مدار واحد يومي فان كان طولها اقل من طول
مكة فمكة عن يسار مشرق الاعتدال لتلك البلدة
وان كان طولها اكثر فمكة عن يمين مغرب الاعتدال ولمعرفة
سمت القبلة طرق كثيرة لا يليق ايرادها هاهنا فلنقتصر

على وجه سهل وبموازاة الشمس يكون مارة بسمت مكة عند كونها
في الدرجة الثانية من الجوزا والثالثة والعشرين من السرطان
وقت انتصاف النهار هناك والفضل بين نصف نهارها
ونصف نهار ساير البلدان يكون بقدر التفاوت بين
الطولين فليوخذ التفاوت ويوخذ لكل خمسة عشر جزءا
ساعة ولكل جزء اربع دقايق فيكون ما اجتمع ساعات
البعد عن نصف النهار وليرصد في ذلك اليوم ذلك الوقت
قبل نصف النهار ان كانت مكة شرقية او بعده ان كانت
غربية فسمت الظل ساعتئذ يكون سمت القبلة ○

الباب الرابع
في معرفة مقادير الاجرام والابعاد وفيه تسعة فصول

الفصل الاول في مساحة الارض

يحتاج في هذا الباب الى مصادرات غير ما ذكر من ذلك ما بينه
ارشميدس في مساحة الدواير والاكر وهو ان محيط
كل داير مثل ثلثة امثال قطرها ومثل سبع قطرها بالتقريب
وان السطح الذي يحيط به نصف القطر في نصف المحيط
مساو لتكسير تلك الداير وان السطح الذي يحيط به قطر

الكرة

الكرة في محيط اعظم داير تقع فيها مساو للسطح المحيط
بالكرة وان كل قطعة من سطح الكرة يحيط بها دايرتان
عظيمتان فهي مساوية لسطح يحيط به القطر في غاية
الميل بينهما وبعد تقديم هذه المقدمات نقول
اذا سار ساير على خط نصف النهار في ارض مستوية بقدر
ما يزيد جزء واحد في عرض البلد او ينقص فالقدر الذي
سار يكون حصة درجة واحدة من الداير العظيمة التي
تقع على الارض والداير العظيمة يكون ثلثماية وستين مرة
مثل ذلك القدر وقطر الارض يكون جزءا من ثلثة اجزاء
وسبع جزء [illegible] محيط تلك العظيمة وقد قام بتحقيق
ذلك قوم كثير منهم طايفة من الحكماء في عهد المامون رضي الله عنه حضروا
بامره برية سنجار وحصلوا مقدار الجزء الواحد من ثلثماية
وستين جزءا من خط نصف النهار فوجدوه اثنين وعشرين
فرسخا وتسعي فرسخ على ان كل فرسخ ثلثة اميال وكل ميل
اربعة الاف ذراع وكل ذراع اربعة وعشرون اصبعا
وكل اصبع مقدار ست شعيرات مضمومة بطون البعض منها
الى البعض من الشعيرات المعتدلة فاذا ضرب الفراسخ

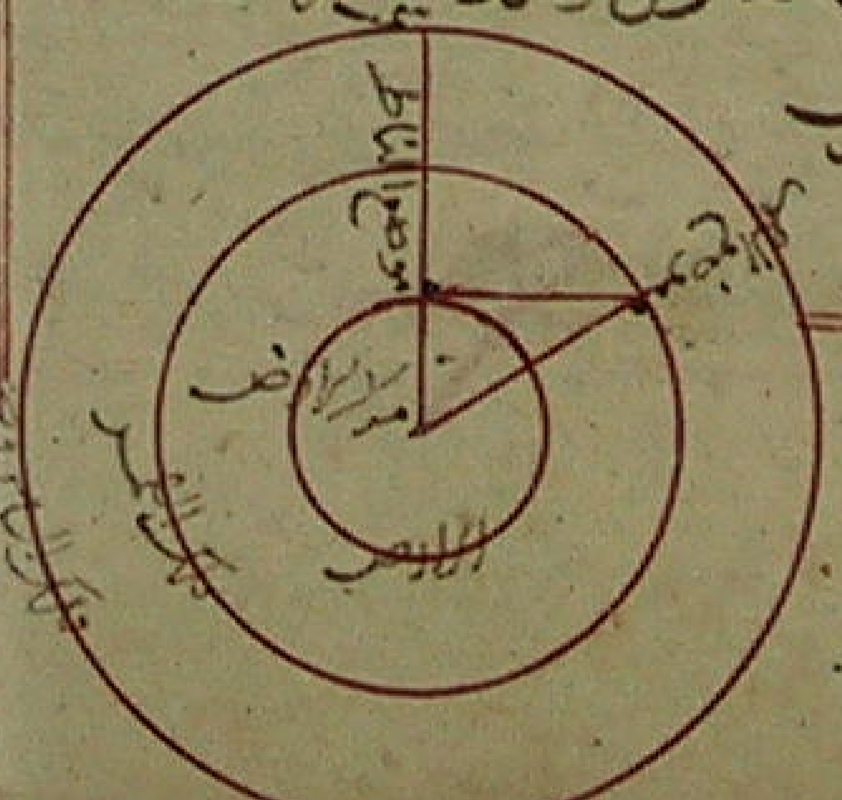
مع الكسر في ثلثمائة وستين حصل مقدار محيط الدائرة
العظمى من الارض وهو ثمانية آلاف فرسخ واذا قسم هذا
المبلغ على ثلثة وسبع حصل مقدار قطرها الفين وخمسمائة
وخمسة واربعين فرسخا بالتقريب فيكون نصف قطرها الفا
ومائتين وثلثة وسبعين فرسخا تقريبا وهو المقدار الذي
يقدر به الابعاد كما ان كرة الارض هي الجرم الذي يقدر به
الاجرام واذا ضرب القطر في محيط دائرة العظمى حصل
تكسير سطح الارض وهو عشرون الف الف وثلثمائة وستين
الف فرسخ وربع ذلك تكسير الربع المسكون ويكون طول
الربع نصف المحيط وعرضه ربعه واما القدر
المعمور وهو ما بين خط الاستواء والموضع الذي عرضه
بقدر تمام الميل فيكون طوله ايضا اربعة آلاف فرسخ وعرضه
الحاصل من ضرب فراسخ الجزء الواحد في ستة وستين جزءا
وربع وسدس جزء ويكون الف واربعمائة وستة وسبعين
فرسخا وتكسيره الحاصل من ضرب ذلك في فراسخ القطر
ثلثة آلاف الف وسبعمائة وخمسة وستين الفا واربعمائة
وعشرين فرسخا وهو قريب من سدس خمس سطح الارض

وسدس

وسدس عشره وان اراد مريد ان يعرف ذلك بالاميال ضرب
الفراسخ الطولية في ثلثة والتكسيرية في تسعة وكذلك
ان اراد مقاديرهما بالذرعان والاصابع والشعيرات
ضربها في اعدادها للفرسخ طولي او تكسيري فهذه معرفة
مساحة الارض ولابي الريحان طريق آخر في معرفة مساحة
الارض يعرف برصد انحطاط الافق عن راس جبل مرتفع يمكن
الوقوف على ارتفاعه وانما لم نورده ههنا لاشتماله على
براهين هندسية واما معرفة ما وعدنا بيانه
في صدر الكتاب وهو معرفة نسبة جبل يكون ارتفاعه
نصف فرسخ الى قطر الارض فالوجه فيه ان نضعف فراسخ
القطر فيصير خمسة آلاف وتسعين فرسخا ويكون نسبة
نصف فرسخ الى القطر كنسبة الواحد الى هذا القدر ثم
ناخذ شعيرات الذراع وهي مائة واربع واربعون ونقسم
ذلك المبلغ عليها فيخرج خمسة وثلثون ويكون نسبة جزء
منها وهو خمس سبع عرض شعيرة الى ذراع كنسبة نصف
فرسخ الى القطر **الفصل الثاني في معرفة ابعاد القمر
من مركز العالم** كان ابعاد القمر وغيره من الكواكب

لان نسبة شعيرة الى الذراع كنسبة ١ الى ٥٠٩٠ ونسبة خمس سبع شعيرة
الى الذراع كنسبة واحد الى ٥٠٩٠ كنسبة نصف فرسخ الى القطر

السيارة من مركز العالم معلومة في كل وقت بحسب كون
انصاف اقطار افلاكها ستين جزوا على ما يذكر في حساب
تقويماتها بطريق الهندسة ولم تكن نسبة البعض
الى البعض معلومة فطلب معرفة ذلك واحتيج الى فرض
مقدار يقدر به الجميع فجعل ذلك نصف قطر الارض
ولمعرفة ابعاد القمر بذلك المقدار رصد بطلميوس
القمر في وقت كان في اقل ارتفاعاته على دائرة نصف النهار
فوجد ارتفاعه المرئي بالتدقيق تسعة وثلثين جزوا
ونصف سدس جزو وكان ارتفاعه الحقيقي بالحساب
لذلك الوقت في تلك البقعة اربعين جزوا وخمس جزو
فوجد التفاوت بينهما جزوا وسبع دقايق وهو اختلاف
منظر القمر وقد تبين في علم الهندسة انه اذا كانت مقادير
زاويتين وضلع من مثلث مستقيم الاضلاع معلومة كانت
مقادير الباقية من اضلاعه وزواياه معلومة واذا
صورته شكل اختلاف المنظر وهو هذا
كان في المثلث الذي احدى
زواياه اختلاف المنظر



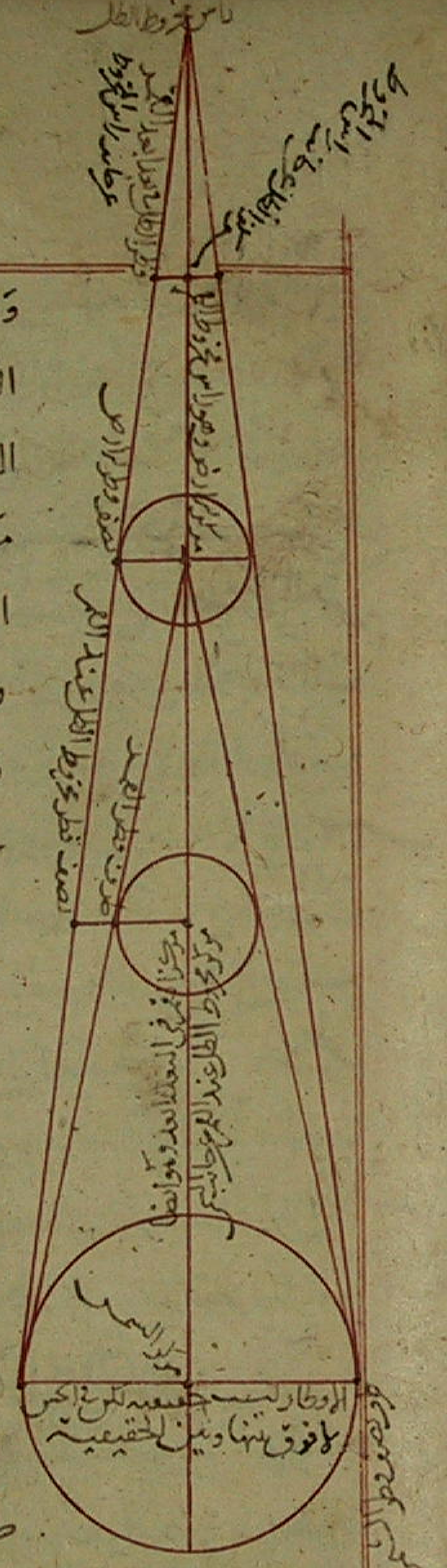
...التي عندها موضع القمر والثانية تمام الارتفاع الحقيقي
...التي عندها مركز الارض والثالثة التي عندها
موضع الناظر زاويتان معلومتان اعني اختلاف المنظر
وتمام الارتفاع واذا فرض الضلع الذي هو نصف قطر
الارض واحدا صارت زاويتان وضلع معلومة وامكن معرفة
الزاوية الباقية والضلعين الباقيين منه وقد خرج من ظ
الحساب مقدار الضلع الذي هو بعد القمر عن مركز الارض
تسعة وثلثين جزوا ونصف وربع جزو على ان نصف قطر
الارض جزو واحد وكان بحساب التقاويم المقدار الذي
يكون نصف قطر المايل ستين ونصف قطر التدوير
خمسة وربعا وما بين المركزين عشرة اجزاء وتسع عشرة
دقيقة بعد القمر عن مركز العالم في ذلك الوقت اربعين
جزوا وربع وسدس جزو واذا عرف مقدار واحد
بتقديرين امكن ان يحول كل ما يقدر بواحد من ذينك
التقديرين الى الآخر لكون الجميع على نسبة ما فحول
بطلميوس المقادير المذكورة الى المقدار الذي به نصف
قطر الارض واحد فخرج نصف قطر المايل تسعة وخمسين

ونصف قطر التدوير خمسة اجزاء وسدس وما بين المركزين عشرة اجزاء وتسع دقايق ويكون ابعد بعد القمر عند كونه في الذروة والتدوير في الاوج اربعة وستين جزءا وسدس جزء واقرب بعده وذلك عند كونه في حضيض التدوير والتدوير في الحضيض ثلثة وثلثين جزءا وثلثا وثلثين دقيقة ○

الفصل الثالث في مقادير اقطار القمر والشمس والظل وابعادها عن الارض

رصد بطلميوس خسوفين للقمر كان القمر فيهما في ذروة التدوير وقد انخسف من قطره في احدهما ربعه وفي الآخر نصفه وكان بالحساب عرضه في الخسوف الاول ثمانية واربعين دقيقة ونصف وفي الثاني اربعين دقيقة وثلثي دقيقة فاخذ الفضل بينهما وهو سبع دقايق ونصف وثلث دقيقة ويكون لا محالة ربع القطر فعرف ان قطر القمر في بعده الابعد اربعة امثال ذلك وهو احد وثلثون دقيقة وثلث وان العرض في الخسوف الثاني هو مقدار نصف قطر الظل لكون داير الظل مارا بمركز صفحة القمر وهو بالتقريب مثلا نصف قطر القمر ومثل ثلثه لغاس قطره وقد قطع في خسوفات كثيرة في ابعاد مختلفة النسبة بينهما هذه النسبة وايضا وجد قطر الشمس في اكثر الاحوال مساويا في النظر لقطر القمر في البعد الابعد فحكم بان قطر الشمس في بعدها الاوسط مساو لقطر القمر في بعده الابعد ثم وضع في السطح المار بالنيرين والارض ومخروطي

وفرض القمر في بعده الابعد وقطر الظل عن الجانب الآخر في بعد القمر الابعد فيكون البعد بين مركزي الظل والارض وبين مركزي القمر والارض متساويين كل واحد منهما اربعة وستون وسدس ويكون في المثلث الذي حدث في مخروط القمر بين مركزي القمر والارض وطرف نصف قطر القمر الزاوية التي على مركز الارض وهو بقدر نصف قطر القمر والزاوية التي على مركز القمر وهي قايمة معلومتين ولكون زوايا كل مثلث مساوية لقايمتين تصير الزاوية الثالثة وهي التي على طرف قطر القمر معلومة



ولان نسبة كل ضلع الى آخر يكون كنسبة جيب الزاوية التي
يوترها الضلع الاول الى جيب الزاوية التي يوترها الضلع
على ما بين في الهندسة يكون نسبة نصف قطر القمر الى بعد
مركزه من مركز الارض كنسبة ست عشرة دقيقة وخمسين دقيقة
الى ستين جزءا الا شيئا قليلا غير محسوس وكان بعد مركز القمر
عن مركز الارض على ان نصف قطر الارض واحد اربعة وستين
جزءا وسدس جزء فنصف قطر القمر بذلك المقدار يكون
معلوما وهو سبع عشرة دقيقة وثلث وثلثون ثانية ويكون
نصف قطر الظل بذلك المقدار خمسا واربعين دقيقة وثماني
وثلثين ثانية ولان البعد بين مركزي القمر والظل ضعف
البعد بين مركزي الارض والظل يكون زيادة نصف قطر
مخروط الظل الذي عند القمر على نصف قطر الظل ضعف
زيادة نصف قطر الارض على نصف قطر الظل ويكون لذلك
مجموع نصفي قطر الظل وقطر مخروط الظل عند القمر مساويا
لضعف نصف قطر الارض اعني لقطر الارض واذا جمع
نصف قطر الظل ونصف قطر القمر وهما جزء وثلث دقائق
واحدى عشرة ثانية ونقص المجموع من قطر الارض بقيت ست

وخمسون

وخمسون دقيقة وتسع واربعون ثانية وهي مقدار فضل نصف
قطر المخروط عند القمر على نصف قطر القمر ويكون نسبة نصف
قطر الارض اليه كنسبة البعد بين مركزي الارض والشمس الى
البعد بين مركزي النيرين وهي كنسبة الواحد الى ست وخمسين
دقيقة وتسع واربعين ثانية فاذن اذا كان بعد الشمس عن
مركز الارض واحدا كان البعد بين النيرين ستا وخمسين دقيقة
وتسعا واربعين ثانية وكان بعد القمر عن الارض ثلث دقائق
واحدى عشرة ثانية وكان هذا البعد على ان نصف قطر الارض
واحدا اربعة وستين جزءا وسدس جزء فبحسب ذلك يكون
بعد الشمس عن مركز الارض في بعدها الاوسط الفا ومائتين
وعشرة امثال نصف قطر الارض وايضا كانت نسبة نصف
قطر الارض الى نصف قطر الظل وهو خمس واربعون دقيقة و
ثماني وثلثون ثانية كنسبة بعد راس المخروط عن مركز الارض
الى بعده عن مركز الظل فلذلك اذا كان بعد راس المخروط
عن مركز الارض واحدا كان بعده عن مركز الظل خمسا واربعين
دقيقة وثماني وثلثين ثانية ويبقى بعد مركز الظل عن مركز الارض
اربع عشرة دقيقة وخمس وسدس دقيقة وكان على ان نصف

قطر الارض واحدا اربعة وستين وبحسب ذلك يكون
بعد راس المخروط عن مركز الظل مائتين وثلثه امثاله ونصف
وثلث مثل لنصف قطر الارض **الفصل الرابع في مقدار
جرم النيرين** ثبت في علم المناظر ان كل جرمين متساويين
في الروية ومختلفين في البعد يكون نسبة اقربهما الى
ابعدهما في مقدار قطر الجرم كنسبة بعد الاقرب الى بعد
الابعد ولذلك يكون نسبة نصف قطر القمر الذي هو سبع عشرة
دقيقة وثلث وثلثون ثانية الى نصف قطر الشمس كنسبة بعد
القمر عن الارض الذي هو اربعة وستين وسدس الى بعد
الشمس عن الارض الذي هو الف ومايتان عشرة فيكون
نصف قطر الشمس ايضا معلوما وهو خمسة ونصف على
ان نصف قطر الارض واحد وان فرض قطر القمر واحدا
صار قطر الارض ثلثة وخمسين وقطر الشمس ثمانية عشر
واربعة اخماس وقد بين اقليدس ان نسبة الكرة الى الكرة
يكون كنسبة مكعب القطر الى مكعب القطر فاذا ضربت
هذه المقادير في انفسها مرتين لتصير مكعبة علم ان
الشمس مائة وستة وستون مثلا وربع وثمن مثل الارض

واما من مركز الارض فهو ١٢٦٨

وستة

٧٩

وستة آلاف وستمائة واربعة واربعون مثلا للقمر وان الارض
تسعة وثلثون مثلا وربع مثل القمر **الفصل الخامس
في ساير ابعاد الشمس وابعاد السفليين وجرميهما**
البعد المعلوم للشمس المذكور انما فرض عند كونها في
البعد الاوسط ويكون تباعدها عنه في البعدين الاخرين
بقدر ما بين مركزيهما وكان ذلك بحسب ارصاد المحدثين
جزوين ونصف من الاجزاء التي بها نصف قطر فلكها
الخارج المركز ستون فاذا نقص جزوين من اربعة وعشرين من
بعدها الاوسط واذا قسمنا بعد الشمس المعلوم وهو الف
ومايتان وعشرة على اربعة وعشرين خرج خمسون وكسر
وهو مقدار الخروج المركز فيكون بعد الشمس الابعد الفا
ومايتين وستين مثلا لنصف قطر الارض بالتقريب وبعدها
الاقرب الفا ومائة وستين مثلا له ولما لم يكن بين افلاك
الكواكب خلا ولا جرم معلوم غير افلاكها جعل البعد الابعد
لكل كوكب البعد الاقرب للكوكب الذي فوقه ليكون الابعاد
الماخوذة هي التي يمكن ان يكون اقل منها فيكون البعد
الاقرب للشمس هو البعد الابعد للزهرة اما الزهرة فقد علم

د

في حساب المقادير ان ما بين مركز بها جزو وربع ونصف
قطر تدويرها ثلثة واربعون وسدس بالاجزا التي بها نصف
قطر حاملها ستون يكون بعدها الابعد مائة واربعة اجزا
وربع وسدس وبعدها الاقرب خمسة عشر جزوا وثلث وربع
تلك الاجزا وهو عشر البعد الابعد ونصف عشره بالتقريب
وايضا ما بين مركزي عطارد ثلثة اجزا ويساويه
البعد بين كل مركز من مراكز افلاكه وبين الذي يليه ونصف
قطر تدويره اثنان وعشرون جزوا ونصف بالاجزا التي بها
نصف قطر الحامل ستون وبعده الابعد احد وتسعون
جزوا ونصف وبعده الاقرب ثلث وثلثون جزوا واربع دقايق
وانما عرف ذلك بالاستقرا لان بعده الاقرب يقابل
بعده الابعد فيكون بعده الاقرب خمسا وسدسا من بعده
الابعد واحد عشر جزوا من ماية جزو هي اجزا بعد الزهرة
الابعد وهي قريبة من جزو من مائة عشر وجد بعد القمر
الابعد من بعد الشمس الاقرب ايضا قريبا من جزو من ثمنية
عشر كما مر فغلب على ظنونهم كون فلكيهما بين فلكي النيرين
اذ لا وجه لتعطيل هذا البعد من الافلاك وهذا هو الوجه

لقولنا

لقولنا فيما مر ان بعد الشمس من الارض يناسب كون الزهرة
وعطارد تحتها ح ونعود الى ما كنا فيه فاذا
اخذنا العشر ونصف العشر من بعد الزهرة الابعد
حصل مائة واربعة وستون مثلا لنصف قطر الارض
فهو البعد الاقرب للزهرة والبعد الابعد لعطارد وقد
مر ان ارتفاع مخروط الظل مائتان وثلثة امثال نصف
قطر الارض وكسر فعلم ان ظل الارض ينعدم في فلك الزهرة
بين بعديه الاقرب والاوسط وايضا
يتبين منه ان ثخن فلك الزهرة الف مثلا لنصف قطر الارض
عشر اربعة عشر مثلا وان ثخن فلك عطارد يماني خمسة
ثلثمائة وثمانية واربعون مثلا وهو قريب من ثلثه ثم
اخذنا الخمس والسدس من بعد عطارد الابعد فحصل
اربعة وستون مثلا لنصف قطر الارض وهو اقرب ابعاد
عطارد وابعد ابعاد القمر موافقا لما خرج من الحساب
الاول واما جرم الزهرة وعطارد فذكروا
ان قطر الزهرة في بعدها الاوسط يكون مثل عشر قطر
الشمس تقريبا وان قطر عطارد من قطر الشمس يكون كواحد

ای ضعف ١٤٣

يعني عن مركز الظل لا عن مركز الارض
لما مر في الحاشيه

من خمسة عشر فاخذ ما بين بعدي الزهرة فحصل ستمائة وسبعة وستون
وهو بعدها الاوسط ويكون نسبتها الى بعد الشمس الاوسط
كنسبة قطر الزهرة الى عشر قطر الشمس وبعد الزهرة الاوسط
من بعد الشمس الاوسط كواحد من واحد وتسع واربعين دقيقة
فهي قدر قطر الزهرة من عشر قطر الشمس واذا ضرب واحد
وتسع واربعون دقيقة في عشرة بلغ ثمنية عشر وسدسا
فيكون قطر الزهرة من قطر الشمس كواحد من ثمانية عشر
جزءا وسدس جزء واذا اخذ منها جزاين من احد عشر
حصل ثلثة اجزا وثلثة اعشار جزء فقطر الزهرة من قطر
الارض كواحد من ثلثة اجزا وثلثة اعشار واذا
كعب المقدار ان صار واحدا من خمس وثلثين وستة وخمسين
دقيقة بالتقريب فاذن جرم الارض ستة وثلثون مثلا
لجرم الزهرة بالتقريب وايضا بعد عطارد الاوسط الكاين
بين بعديه مائة وتسعة عشر مثلا لنصف قطر الارض
وهو من بعد الشمس الاوسط كواحد من عشرة اجزا وسدس
بالتقريب وهو قدر قطر عطارد من ثلث خمس قطر الشمس
ضرب في خمسة عشر بلغ مائة وثلثة وخمسين فقدر قطر

لان قطر الارض من قطر الشمس كجزئين من احد عشر

عطارد

عطارد من قطر الشمس واحد من مائة وثلثة وخمسين واذا اخذ
منه جزءان من احد عشر كان ثمانية وعشرين بالتقريب
فقدر قطر عطارد من قطر الارض كجزء من ثمانية وعشرين
ومكعب ثمانية وعشرين احدى وعشرون الف وتسعمائة واثنان
وخمسون فجرم الارض مثل جرم عطارد اثنين وعشرين
الف مرة بالتقريب

الفصل السادس في ابعاد الكواكب العلوية واجرامها

وجد بطلميوس ما بين
مركزي المريخ ستة اجزا ونصف وقطر تدويره تسعة وثلثين
جزءا ونصف على ان نصف قطر الحامل ستون فيكون
بعده الابعد مائة وخمسة اجزاء ونصف وبعده الاقرب
اربعة عشر جزءا ونصف وهو من بعده الابعد كواحد من
سبعة تقريبا فضرب ابعد بعد الشمس وهو الف ومائتان
وستون في سبعة بلغ ثمنية الاف وثمانمائة وعشرين
مثلا لنصف قطر الارض فهو بعد المريخ الابعد وذكروا
ان قطر المريخ في بعده الاوسط يكون من قطر الشمس كجزء من
عشرين فاخذوا بعده الاوسط اعني منتصف ما بين بعديه
فكان خمسة الاف واربعين مثلا لنصف قطر الارض

وهو اربع مرات وسدس مرة مثل بعد الشمس الاوسط واذا اخذ
نصف عشر قطر الشمس خرج ست عشرة دقيقة ونصف
ضرب في اربعة وسدس بلغ واحدا وتسع دقايق وهو
قطر المريخ اذا كان قطر الارض واحدا اخذ مكعبه فكان
واحدا واحدا وثلثين دقيقة فعلم ان جرم المريخ مثل
جرم الارض مرة ونصف تقريبا وقد ظهر ان ثخن فلك
المريخ سبعة الاف خمس ماية وستون مثلا لنصف قطر الارض
وقطر كرة الشمس يكون الفين وخمسماية وعشرين مثلا له
فثخن فلك المريخ ثلثة امثال غلظ فلك الشمس مع ما فيه
من الافلاك والعناصر وهذا بيان ما ذكرناه في باب مساحة
افلاك الكواكب العلوية واما المشتري فقد
وجد بطلميوس بالحساب ما بين مركزيه جزوين ونصف
وربع جزو ونصف قطر تدويره احد عشر جزوا ونصف
على ان نصف قطر حامله ستون فيكون بعده الابعد
اربعة وسبعين جزوا وربع جزو وبعده الاقرب خمسة
واربعين جزوا ونصف وربع جزو ويكون الاول من الثاني
مثله ومثل ربعه وخمسه وسدسه واذا اخذ مثل بعد

المريخ

المريخ الابعد ومثل ربعه وخمسه وسدسه بلغ اربعة عشر
الفا وماتين وتسعة وخمسين مثلا لنصف قطر الارض
فهو البعد الابعد للمشتري وذكروا ان قطره مثل
نصف سدس قطر الشمس اذا كانا في بعديهما الاوسطين
فاذا اخذ منتصف بعديه كان احد عشر الفا وخمسماية
واربعين مثلا الارض وهو تسع مرات مثل بعد الشمس
الاوسط وثلث وخمس مرة واذا اخذ نصف سدس
قطر الشمس كان سبعا وعشرين دقيقة ونصف فاذا
ضرب في تسعة وثلث وخمس بلغ اربعة وخمس وسدس
واحد فقطر الارض من قطر المشتري كواحد من
اربعة وخمس وسدس واحد واذا كعبنا كان جرم
المشتري مثل جرم الارض اثنين وثمانين مرة وربع
مرة واما زحل فقد وجد بطلميوس بالحساب
ما بين مركزيه ثلث اجزا وربع وسدس جزو ونصف قطر
تدويره ستة اجزا ونصف بالاجزا التي بها نصف قطر
حامله ستون جزوا فيكون بعده الابعد تسعة وستين
جزوا وثلثي جزو وربعه وبعده الاقرب خمسين جزوا

نصف قطره

ونصف وسدس جزء فالابعد مثل الاقرب مثل
خمسين فضرب بعد المشتري الابعد في احد وخمسين
بلغ تسعة عشر الفا وتسعمائة وثلث وستين مثلا لنصف
قطر الارض وهو البعد الابعد لزحل وذكروا ان قطره
من قطر الشمس كواحد من ثمانية عشر عند كونهما
في بعديهما الاوسطين واذا اخذ منتصف بعديه كان
سبعة عشر الفا ومائة وواحد عشر مثلا لنصف قطر
الارض فهو بعد زحل الاوسط وهو اربع عشرة مرة
مثل بعد الشمس الاوسط تقريبا واذا اخذ جزء من
ثمانية عشر من قطر الشمس كان ثماني عشرة دقيقة
وثلث فاذا ضرب في اربعة عشر بلغ اربعة لقرا وربع جزء بالتقريب
فقطر الارض من قطر زحل كجزء واحد من اربعة لقرا
وربع تقريبا واذا كعبا كان جرم زحل مثل جرم الارض
سبعا وسبعين مرة بالتقريب

الفصل السابع
في بعد الثوابت واجرامها وتمام القول في هذا الباب

جعل البعد لبعد زحل بعد الثوابت من الارض اذ لم يكن
الزيادة عليه معلومة لئلا يكون المحدود اكثر

من الموجود

من الموجود وذكروا ان قطر اوسط كواكب القدر الاول
جرما يكون من قطر الشمس بالقياس تقريبا من نصف عشرة
وكان بعدها ستة عشر مثلا ونصفا لبعد الشمس الاوسط
بالتقريب والجزء من عشرين من قطر الشمس ست عشرة دقيقة
ونصف فاذا ضرب في ستة عشر ونصف بلغ اربعة
وثلث وخمس واحد فقطر اوسط كواكب القدر الاول
اربع مرات مثل قطر الارض ومثل ثلثه وخمسه واذا كعبا
كان جرمه ثلثا وتسعين مرة بالتقريب مثل جرم الارض
وينبغي ان نقسم هذا القدر على ستة ونجعل السدس
المتفاضل بين اوسط كل قدر واوسط القدر الذي
يليه ونقسم السدس على ثلثه ونجعل ثلث السدس
التفاضل بين كل اكبر قدر وبين اوسطه وبين
اوسطه واصغره فيكون اكبر الثوابت ثمانية وتسعين
مثلا وسدس مثل للارض واصغرها عشر امثالها
وثلث مثلها وقد بان من هذا البحث ان اعظم هذه
الاجرام الشمس ثم الكوكب القدر الاول من الثوابت
ثم المشتري ثم زحل ثم باقي الكواكب الثابتة ثم المريخ

ثم الارض ثم الزهرة ثم القمر ثم عطارد وهو اصغر الكواكب
ومن اراد ان يحول الابعاد الى الفراسخ والاميال وغيرها
فله ذلك ونحن حولنا بعدين منها الى الفراسخ الاول
اقربها وهو بعد القمر الاقرب من مركز الارض اعني
نصف قطر عالم الكون والفساد فكان اثنين واربعين
الفا وثمنمائة وتسع فراسخ واما من سطح كل الارض
الى ما هو اقرب الينا من فلك القمر فاحد واربعون الفا
واربعمائة وستة وثلثون فرسخا والثاني ابعدها
وهو بعد الثوابت عن مركز الارض فكان خمسة
وعشرين الف الف واربعمائة واثني عشر الفا وثمانمائة
وتسعة وتسعين فرسخا ولنختم الكتاب
ههنا حامدين لله تعالى ومصلين
على نبيه المصطفى واله
لواهب العقل ومبدع
الكل وعليه
التكلان